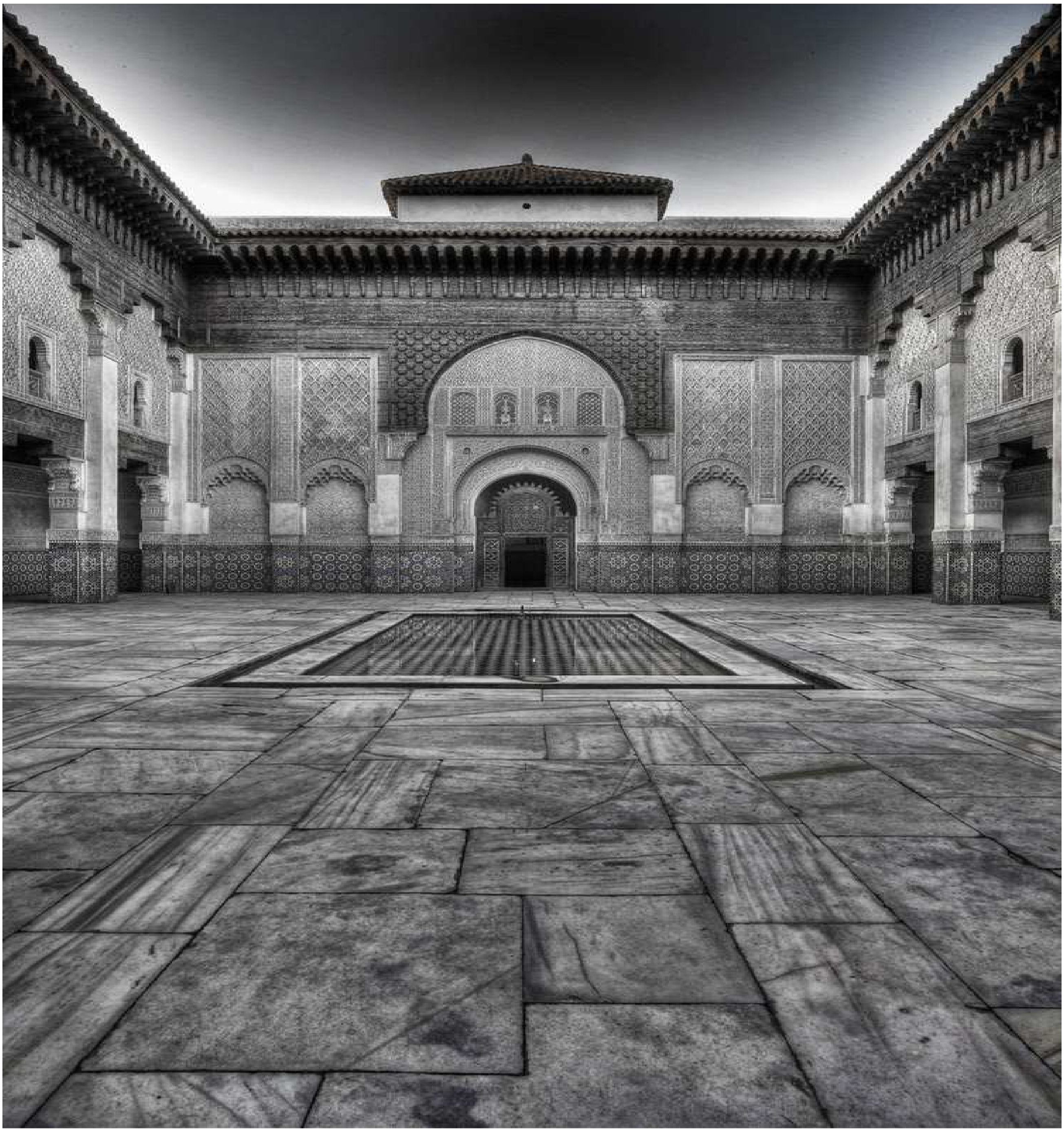


مُبْرْهَنَة فِيثاغُورْسْ وْ مْدْرَسْة بْنْ يُوسْفْ فْمْرَّاكْشْ

كْتْبُو فَارُوقْ بْنْ مُحْمّدْ بْنْ عْلالْ المْرَّاكْشِي

بِسْمِ الله



مْكتُوبْ :

<u>طَلبُ العِلمِ **فَريضَةٌ** عَلى كُلِّ **مُسْلِمٍ** وَ**مُسْلِمَة**</u>

الحَمْدُ لله عَلى نِعَمِه، الذِي أبْدَعَ بِقُدْرَتِه، وَ قَدَّرَ كُلَّ شَيْءٍ بِحِكْمَتِهْ.

فَلا وَاضع لمَنْ رَفَعْ، وَلا وَاجِدَ لِمَا مَنَعْ، وَ هُوَ الوَاحِدُ القَهَّارْ لا رَبَّ غَيْرَهْ.

وَالمُؤْمِنُ للمُؤْمِنِ كَالبُنْيَانْ يَشُدُّ بَعْضُهُ بَعْضاً، وَالعِزّةُ لِرَسُولِ الله وَ المُؤمِنِينْ.

وَ قُلْ رَبِّي زِدْنِي عِلماً وَ أنْتَ أرْحَمُ الرَّاحِمِينْ .

لْ لالاوْنِي

الله يْرْحْمْهَا ويْجْدّدْ عْليهَا الرّحْمَة، كْولو آمِينْ !!

البْدَايَة

وَاحْدْ النْهَارْ كْلتْ لوْلدِي أجي نْوَرِّيكْ كِيفَاشْ ثْرْسْمْ الرَّايَة تَاعْ المْغْرِبْ.

وْحِيث بْدِيتْ تَنْرْسْمْ النّجْمَة أقْثمَّا رْسْمْتْهَا تَتْجِي مْعْوْجَة، وَنَا نْسْوّلْ رَاسِي كِيفَاشْ غَادِي نْرْسْمْهَا ؟

وْالجَوَابْ تَاعْ هَادْ السُّؤَالْ هُوَ هَادْشِي لِّي جَايْ مْنْ بْعْدْ.

إلِي كْلتْ لِيكُومْ رْسْمُو لِيَ **النّجْمَة الخُمَاسِيَة** غَادِي ثْكُولُو سَاهْلة،

وَلكِنْ حِيث ثْجِيوْ ثْرْسْمُوهَا غَادِي ثْطِيحُو فنْفسْ المُشْكِلْ، غَادِي نْفسّرْ لِيكُومْ دَابَا الحَلْ!!

حِيث جِيتْ نْقلبْ عْلى هَادْ لمُشْكِلْ، لقِيتْ **أقْلِيدْسْ وْ أبُو الوَفَاءْ** الله يْرْحْمُو وْ وَحْدَاخْرِينْ هْضْرُو عْلِيهْ.

وَنَا نْخْتَارْ نْهْضْرْ لِيكُوم عْلى التِقْنِيَة دْيَالْ **أبُو الوَفَاءْ البُوزْنَاجِي** رَحِمَهُ الله.

أبُو الوَفَاءْ رَحِمَهُ الله كَانْ مْبْرْزْطْ بْالمُشْكِلْ دْيَالْ الصِنَايْعِيَة **ثْزَلِيجْ**.

لمُشكِلْ دْيَالهُومْ هُوَ أنَّهُ إلَ بْغَاوْ يْرْسْمُو **النّجْمَة الخُمَاسِيَة** خْصّهُومْ يْكُونُو عَارْفِينْ **مُبْرْهَنَة فِيتَاغُورْسْ**.

الحَلْ لّي لقا أبُو الوَفَاءْ الله يْرْحْمُو هُوَ هَادْ الشْكلْ لّي فْهَادْ الشّرْجْمْ ثلبْيُوتَ تَاعْ **مْدْرَسَة بْنْ يُوسْفْ** فْمْرَّاكْشْ.



إلَ بْغِينَا نْرْسْمُو **النّجْمَة**، خْصْنَا نْعْرْفُو وْ نْتْعْلمُو **البَايْنَة** تَاعْ **فِيتَاغُورْسْ** بْالفُصْحَى **مُبَرْهَنَة فِيتَاغُورْسْ**.

خْصْنِي بْعْدَ نْفسّرْ لِيكُومْ أشْنَاهِيَ هَاتْ المُبْرْهَنَة **ثْفِيتَاغُورْسْ** :

هَادْ اللعِيبَة تَاعْ فِيتَاغُورْسْ تَيْقْرَاوْهَا الثلامِيدْ تَاعْ الثالثة إعْدَادِي، أنَا هْنَا غَادِي نْفسّرْهَا بْأسْهَلْ **طرِيقة**.

هَادْ الطْرِيقة مَشِي اخْتَرْعْتْهَا، هِيرْ شْسْلقْتْهَا مْنْ عْنْدْ أبُو الوَفَاء الله يرحمُو.

<u>البداية</u> :

تَيْڭولْ إقْلِيدْسْ فْكتَابُو الكتاب الأول، الإقتراح 47 :

" فِي المُثلث القَائِمْ الزَّاِويَة يَكُونُ **مُرَبَّعْ الوَتَرْ** مُسَاوِيًا **لِمَجْمُوعْ مُرَبّعَيْ الضِّلْعَيْنْ** الآخَرَيْنْ "

وْعْطَا حْتّى **الحُجّة**.

كَانْ يْمْكْنْ لِينَا أنّنَا نُوكْفُو هْنَا وْ نّوضُو نَايْضِينْ، وَلَكِن شْحَالْ مْنْ وَاحْدْ خْصُّو التّفْسِيرْ.

هَادِيكّ **الحُجّة** هِيَ لِّي غَادِي نْوْرِّيهَا لِيكُومْ، وَلَكِنْ بالطّرِيقَة تَاعْ **أبُو الوَفَا** الله يْرْحْمُو.

هَا بَاشْ تَيْبْدَا **الكْتَاب** تَاعْ أبُو الوَفَا الله يْرْحْمُو :

هذا كتاب ابي الوفاء محمّد بن محمّد البوزجاني فيما يحتاج اليه الصانع من اعمال الهندسية. قد اشلت ما رسمه مولّانا الملك شاهنشاه السيد الاجلي المنصور بهاء الدولة وضياء الملّة وغياث الامة، اطال اسر بقاه وادام علاه وقدرته وسلطانه، من اثبات المعاني التي كان تذاكر بحضرته العالية من الاعمال الهندسية التي كثر استعمالها عند الصنّاع مجرّدًا من العلل والبراهين، يسهلعلى الصنّاع ناوله ويعرّف عليهم طريقته.

... في تركيب المربعات وقسمتها اذا لم يكن عددها مؤلفًا من عددين مربعين . قد غلط جماعة من المهندسين والصنّاع في امر هذه المربعات وتركيبها . اما المهندسون فلقلة دربتهم بالعمل واما الصناع فلخلوهم من علم البراهين .

هْنَا تَيْڭولْ أبُو الوَفَاءْ وَاحْدْ الحَاجَة وَاعْرَة، تَيْڭولْ أنّ المُهْنْدِسِينْ وْ الجْلايْجِيَة بْجُوجْ غَالطِينْ.

عْلاشْ ؟

لأنّهُ المُهْنْدِسِينْ مَا عْنْدْهُومْشْ مْعَ الخْدْمَة وْلّ **الصّنْعَة**، وْ الجْلايْجِيَة مَا عْنْدْهُومْشْ مْعَ التّخْمَامْ وْلّ **النّضَري**.

نْعَاوْدْلِيكُومْ دَابَا **القِصّة** لِّي عَاوْدْهَا وْ بْدَا بِيهَا **الشّرْحْ** :

ولقد حضرت في بعد المجالس وفيه جماعة من الصناع والمهندسين وسئلوا عن عمل مربع من ثلاث مربعات . اما المهندس فانه استخرج خطًا يقوى على ثلاث مربعات بسهولة ولم يرض احد من الصنّاع < بما عمله > . فان الصانع يريد ان يقسم تلك المربعات بأقسام يؤلف منها مربعًا واحدًا < كما عملنا في مربعين وخمس مربعات > . واما الصنّاع فانهم اوردوا فيها عدّة وجوه قام البرهان على البعض وبطل البعض الا ان ما لم يقم البرهان عليه كان مقارنًا للصحّة في المنظر فيتخيّل لمن ينظر اليه أنه صحيح . ونحن نورد تلك الوجوه ليعلم الصحيح منه من الفاسد ولا يقع على الناظر في هذا المعنى غلط في قبول ما هو فاسد ان شاء الله .

تَيْعَاوْدْ ابُو الوَفَاءْ فْهَادْ الكْتَابْ أنّهُمْ عْرْضُو عْلِيهْ لوَاحْدْ الإجْتِمَاعْ بِينْ لفْقْهَة دْيَالْ الهْنْدَسَة وْالجْلايْجِيَة و تيڭول :

...كنا تَنْهْضْرُو عْلى المُرْبّعَاتْ، ڭالِيكْ أسِيدِي كِيفَاشْ غَادِي نْصَاوْبُو **مُرْبّعْ كْبِيرْ** مْنْ **ثلاثة** ثْالمُرْبّعَاتْ **ڭدْ ڭدْ** ؟

إوَ **الفْقْهَة ثْالهْنْدسَة** ڭالُو وَاهْ سَاهْلَة مَاهْلَة، غَادِي نْخْدْمُو **بْمُبْرْهَنَة فِيتَاغُورْسْ** وْ نُوضُو نَايْضِينْ.

إوَ **الجْلايْجِيَة** وْ الحْرَايْفِيَة **مَا قْشْبْلو وَالُو**، هُمَا يْڭولُو لِيهُومْ هَادِي مَا هْضْرَة مَا وَالُو.

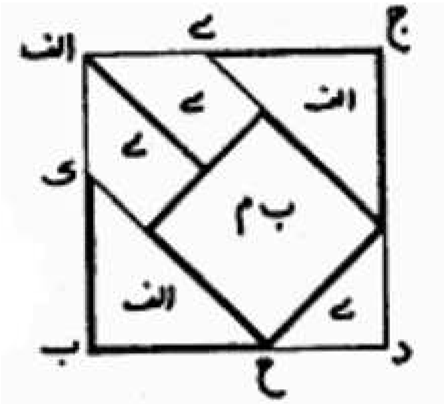
لأنَّهُ المُشْكِل بْالنّسْبَة لِجْلايْجِيَة هُوَ كِيفَاشْ غَادِي **نْهْرْسُو مُرْبّعَاتْ صْغَارْ** وْ نْصَاوْبُو بِيهُومْ **مربع كْبِيرْ** .

إِوَ الفْقْهَة ثَالهَنْدسَة ڤَالُو لِيهُومْ، ياالله ڤُولُو لِينَا كِيفَاشْ تَدّيرُو لهَادْ **الزّوّاقة** وْلّ **لپُوزْلْ**.

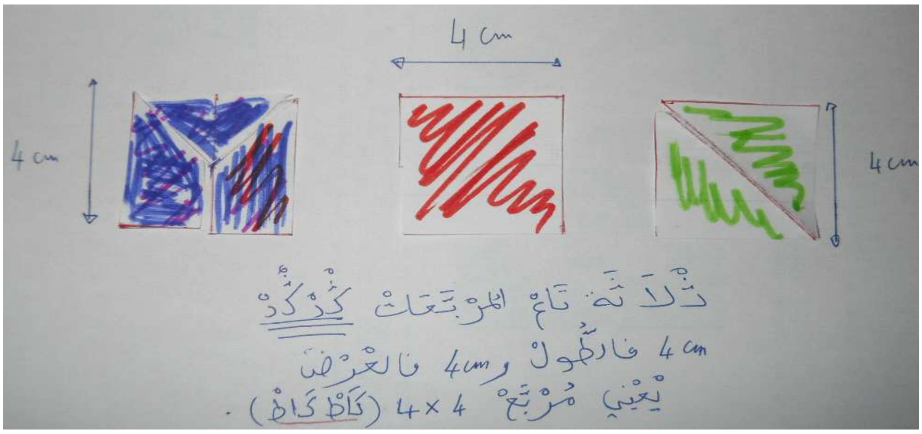
نَاضْ **وَاحْدْ** مْنْ الجْلايْجِية، وْ خَادْ **ثلاثة** ثْجّليجَاتْ **مْرْبْعَاتْ** وْ هْرّسْهُومْ وْمْنْ بْعْدْ جْمْعْهُومْ **بْهَادْ الشْكْلْ** :



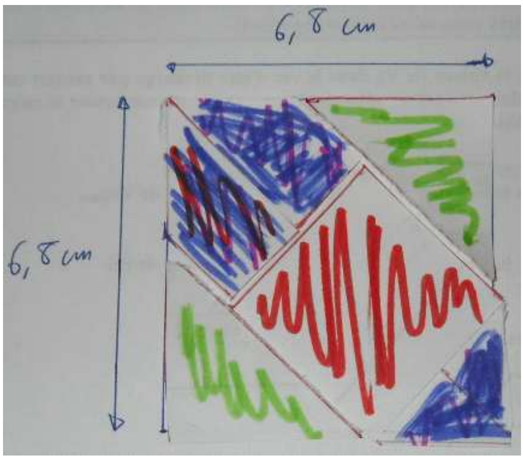
نْجْمْعُوهُومْ هَاكّا -->



إِوَ ڤْلْتْ مْعَ رَاسِي أرَ نْجْرّبْ حْتّى أنَا وْ نْشُوفْ وَاشْ نْقْدْرْ حْتّى أنَا نْجْمْعْهُومْ بْهَادْ الشْكْلْ :



وْمْنْ بْعْدْ جْمْعْتْهُومْ بْحَالْ الجْلايْجِي :



وَنَا نْطِيحْ فْنْفْسْ **الغْلطْ** تَالجْلايْجِي، حِيث يْتّصْحَابْنِي وَاشْ نِيتْ صَاوْبْتْ **مُرْبّعْ** كْبِيرْ.

أشْ ضْهْرْ لِيكُمْ أشْنَاهُوَ هَادْ **الغلطْ ؟**

تيگول أبُو الوَفَاء الله يْرْحْمُو أنّهُ لمُشكِل لِي مَاعَاقْ بيهْ جْلايْجِي هُوَ أنّهُ لمُربّع لِي صَاوْبْ **مَاشِي مُرْبّع**.

وَاهْ كِيفاشْ ؟؟

نْبْدَاوْ بْعْدَ نْفهْمُو هَادْ لعِيبَة ثمُرْبّع، عَاد نفسّر علاشْ هَاد الشْكْل ألِي صَاوْبْنَا مَا شِي مُرْبّع.

<u>نْبْدَاوْ مْنْ اللوْل</u> :

حِيث تَنْبْدَاوْ نْتْعْلمُو لحْسَابْ، تَيْعْلمُونَا لمُعْلمِينْ لحُرُوفْ لِي تَنْضرْبُو بيهُمْ لحْسَابْ.

إوَ تَيْعْلمُونَا **1** وْ **2** وْ **3** وْزيد وزيد**....**

وْمْنْ بْعْد تَيْگولو لِينَا سْتْفُوهُم مْنْ **صْغِير لكِبيرْ** :

1 عَادْ **2** عَادْ **3** عَادْ **4** عَادْ **5** عَادْ **6** وْزيد وزيد**....**

تَنْضْنْ كُونْ گَالو لِينَا مْنْ **<u>لقلِيلْ</u> لكثِيرْ** كُونْ فهْمْنَا حْسْنْ !!

لمُهم، دَابَا **كِيفاشْ** غَادِي نْخْدْمُو بْهَادْ لحُرُوفْ **فالهَنْدَسَة ؟**

تَيْگولْ مُحمّد بْنْ مُوسَى **الخُوَارِزمِي** فكْتَابُو ـ الكتاب المختصر ـ :

> باب المساحة *
>
> اعلم ان معني واحد في واحد انما هي مساحة ومعناه ذراع في ذراع * وكل سطح متساوي الاضلاع والزوايا يكون من كل جانب واحد فان السطح كله واحد * فان كان من كل جانب اثنان وهو متساوي الاضلاع والزوايا فالسطح كله اربعة امثال السطح الذي هو ذراع في ذراع * وكذلك ثلثة في ثلثة وما زاد علي ذلك او نقص وكذلك نصف في نصف بربع وغير ذلك من الكسور فعلي هذا *

أوّلْ حَاجَة هُوَ أنَّهُ إلَ بْغِينَا نْكْتْبُو **مُرْبّعْ** مْصَاوْبْ مْنْ **طْرْفْ**، الطّولْ دْيَالو **وَاحْدْ** مِتْرُو، تَنكْتبُوه هَاكّا :

$$1^2$$

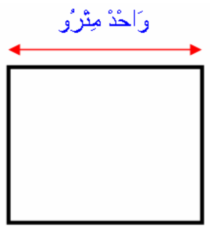
يْعْنِي وَاحْدْ **ثْلمْرّاتْ** وَاحْدْ، لِي هِيَ **<u>وَاحْدْ</u>** المُرْبّعْ.

وْ تَنْضرْبُو لحْسَابْ هَاكّا :

$$1^2 = 1 \times 1$$

$$1^2 = 1$$

يْعْنِي أنّهْ :



هَادْ شْكْلْ .

وْهَادْ لكْتْبَة 1^2 **بْحَالْ بْحَالْ.**

نَاخْدُو وَاحْدْ المِثَالْ وَاحْدْآخْرْ.

إلَ بْغِينَا نْكْتْبُو مُرَبَّعْ مْصَاوْبْ مْنْ طْرْفْ، الطّولْ دْيَالو **جُوجْ** مِتْرُو، تَنكْتْبُوه هَاكّا :

$$2^2$$

يْعْنِي جُوجْ **ثْلمْرّاتْ** جُوجْ، لِي هِيَ **رْبْعَة** تالمُرَبّعَات.

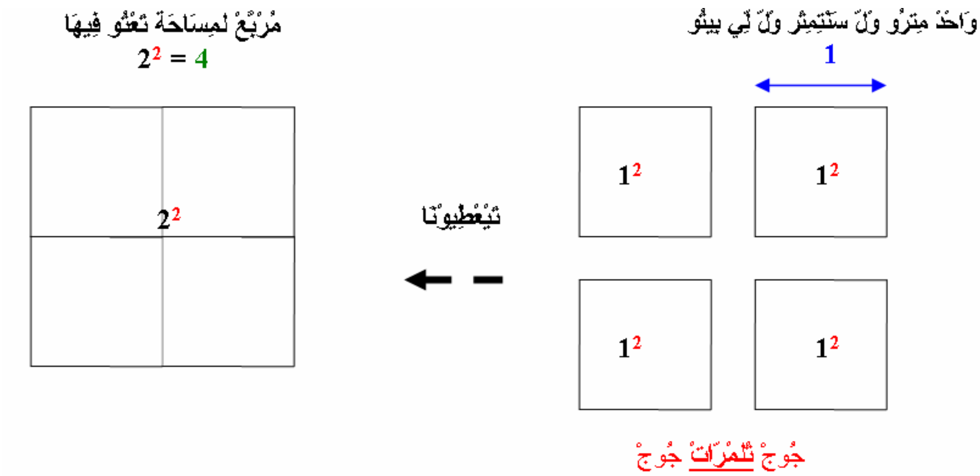
وْ تَنْضْرْبُو لحْسَابْ هَاكّا :

$$2^2 = 2 \times 2$$

$$2^2 = \underbrace{2 + 2}$$

جُوجْ **ثْلمْرّاتْ** جُوجْ

يْعْنِي أنّهْ :



نَاخْدُو وَاحْدْ المِثَالْ وَاحْدْآخْرْ.

إلَ بْغِينَا نْكْتْبُو مُرَبَّعْ مْصَاوْبْ مْنْ طْرْفْ، الطّولْ دْيَالو **جُوجْ** مِتْرُو، تَنكْتْبُوه هَاكّا :

$$3^2$$

يْعْنِي ثلاثة **ثْلمْرّاتْ** ثلاثة، لِي هِيَ **تْسْعُودْ** تالمُرَبّعَات.

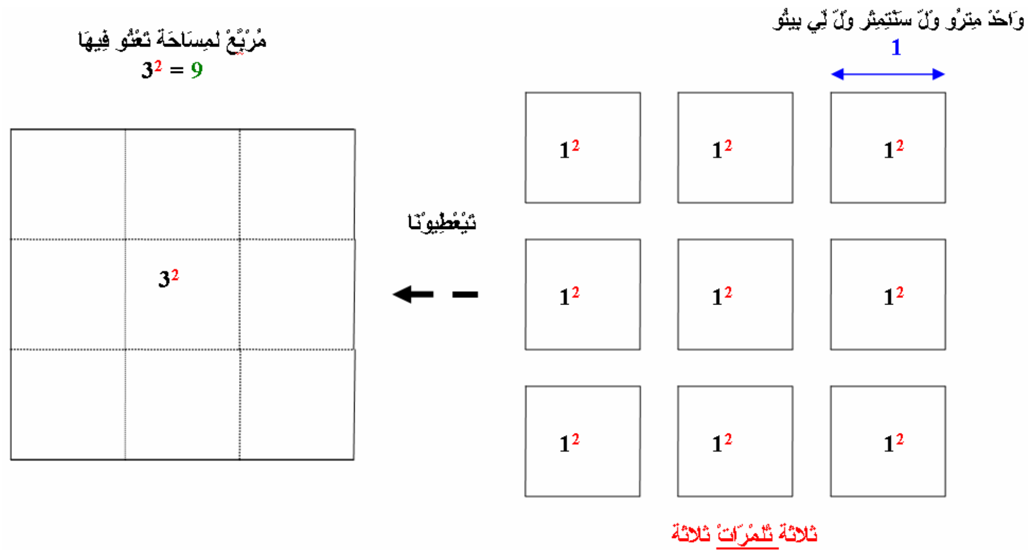
وْ تَنْضَرْبُو لحْسَابْ هَاكّا :

$$3^2 = 3 \times 3$$

$$3^2 = \underbrace{3+3+3}$$

ثلاثة ثْلمْرّاتْ ثلاثة

يْعْنِي أنّهُ :



إلَ تّفقْنَا عْلى هَادْ لهْضْرَة، غَادِي نْفهْمُو مْزْيَانْ لمُشْكِلْ دْيَالْ أبُو الوَفَاء الله يْرْحْمُو.

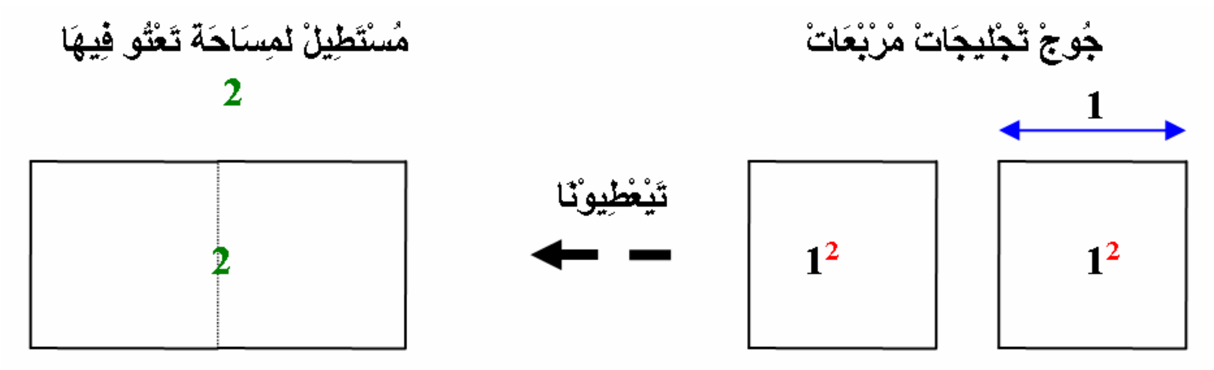
تيڭول فالكتاب :

.... فان الصانع يريد ان يقسم تلك المربعات بأقسام يؤلف منها مربعًا واحدًا
< كما عملنا في مربعين وخمس مربعات >

كِيف ڭَالْ ابُو الوَفاء الله يْرْحْمُو، الجْلايْجِي بْغَا **يْقْسْمْ** دُوكْ المُرْبّعَاتْ بْحَالْ كِيفْ دَارْ **فْجُوجْ** مُربّعَاتْ وْ **خْمْسَة** تلمُرْبّعَات.

نْبدَاوْ **بأوّل** مُشكِل طَاحْ عْلى الجْلايْجِيَة :

إل خْدِينَا **جُوجْ** تْجْلِيجَاتْ **مْرْبْعَاتْ**، وْجْمْعْنَاهُمْ، غَادِي نْصَاوْبُو **مُسْتَطِيلْ** بْحَالْ هَاكّا :



هَا كِيفَاشْ حْسْبْتْ **لمِسَاحَة** ثلمُسْتَطِيلْ :

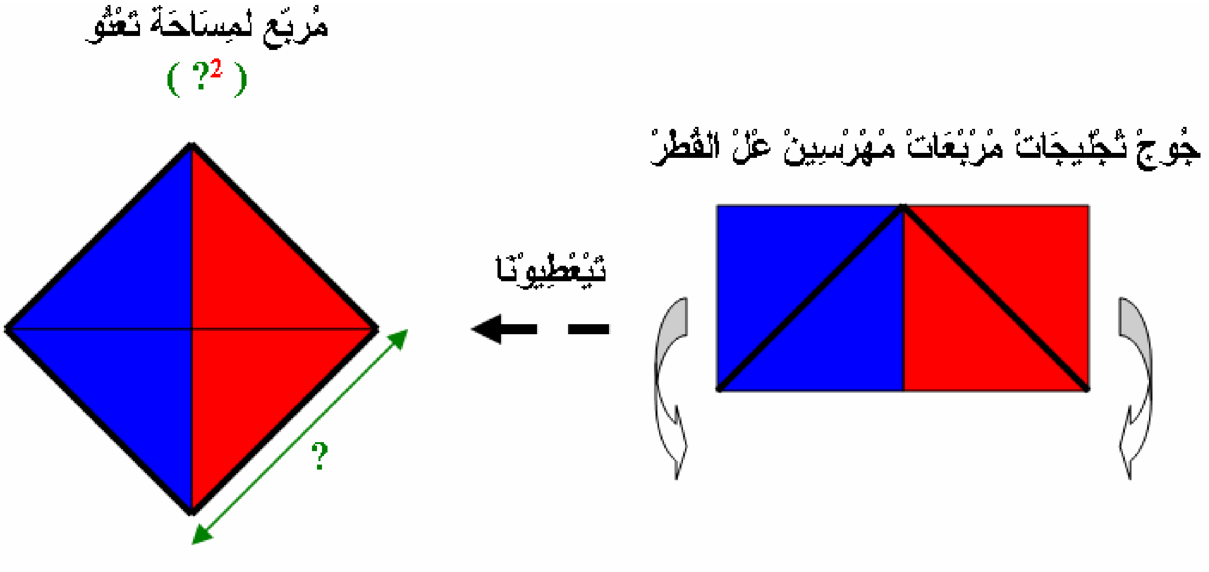
$$1^2+1^2=(1\times1)+(1\times1)$$
$$1^2+1^2=1+1$$
$$1^2+1^2=2$$

المُشكِلْ دَابَا هُوَ أَنّهُ خْصْنَا نْصَاوبُو **مُربّع** مْنْ جُوجْ مُرَبّعَات، مَشِي **مُسْتَطِيلْ**.

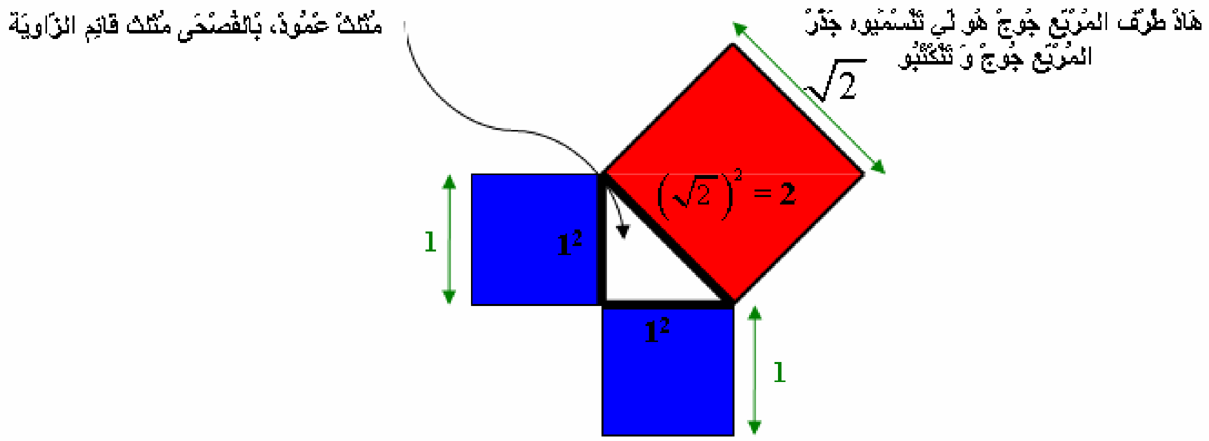
تَيْگول أبُو الوَفَاء الله يْرْحْمُو :

إلَ بْغِيتُو تْجْمْعُو **مُربّع** مْنْ مُرَبّعَيْنْ **كد كد**، قْسْمُو كُلّ مُرَبّعْ على جُوجْ مْنْ جيهْة **القُطر**، غَادِي يْوْلّي عْنْدْكم **رْبْعَة ثلمُثلثات**.

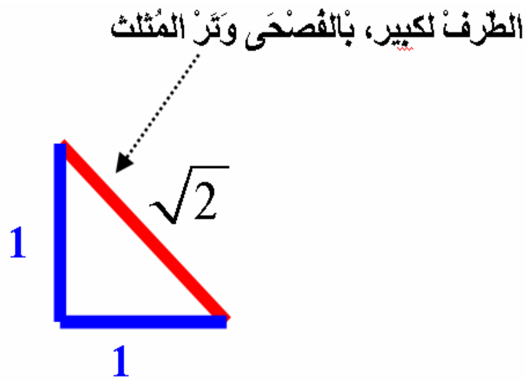
تَجْمْعُو المُثلثات بْوَاحْدْ الشَكْلْ لي يْوْلّي فِيهْ **الأقطارْ** دْيَالْ لمُرَبّعَاتْ اللوْلِينْ هُمَا **جْنَابْ** ثلمُربّعْ لِي تَنْقلبُو عْلِيهْ :



مْنْ هَادْ الحَلْ، غَادِي ثبَانْ لِيكُمْ **البَايْنَة ثْفِيثَاغُورْسْ** بْالفُصْحَى **مُبْرْهَنَة فِيثَاغُورْسْ** :



يْعْنِي **فْمثلث عْمُودْ**، عْنْدْنَا هَادْ العَلاقَة لِّي تَنْسْمِّيوْهَا بْالفُصْحَى **مُبَرْهَنَة فِيتاغُورْسْ** :



$$1^2+1^2=\left(\sqrt{2}\right)^2$$

إلَ جِينَا نْكْتْبُو هَادْشِي بْالهْضْرَة بْحَالْ كْبِيلَة، غَادِي نْكْتْبُو :

$\left(\sqrt{2}\right)^2$ تَتْعْنِي **طْرْفْ** المُرْبَّع جُوجْ **ثْلمْرّاتْ** طْرْفْ المُرْبّعْ جُوجْ، لِّي هِيَ **جُوجْ** تالمُرْبّعَات.

فْالحَقِيقَة هَادْ الهْضْرَة جَاتْ كِي شِي **تْخْرْبِيقْة** !!

دَاكْشِّي عْلاشْ كَانُو لمْسْلمِينْ تَيْسْمّيوْ هَادْ النُّوعْ ثالأعْدَادْ، الأعْدَادْ **الغَيْرْ مَنْطُوقْ بِهَا**.

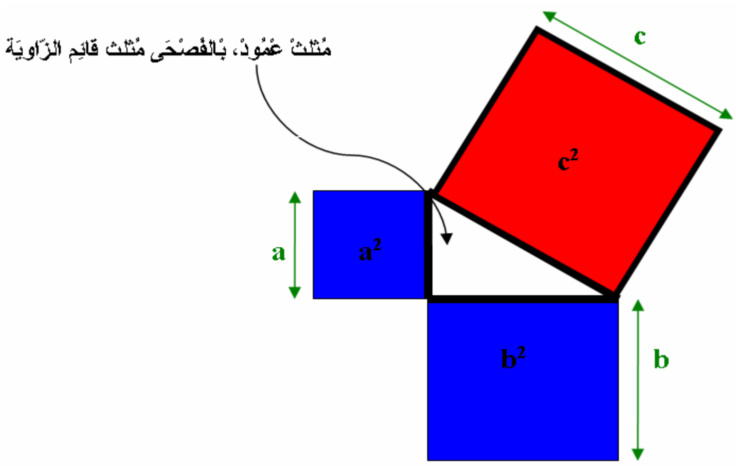
بْعْضْ المْرّاتْ تَنْسْمِّيوْهُمْ الأعْدَادْ **الصَّمَاءْ**، يْعْنِي **الزِّيزُونَة**. لأنّهُ مَا فِيهَا مَا يْتّنْطْقْ !!

هْنَا خْصْنَا نْحْسُّو بْالصّعُوبَة لِّي تَيْحْسُّو بِيهَا النَّاسْ وْلَّ الثلامِيذْ لِّي كَيْتْعْلْمُو هَادْ الأعْدَادْ.

ويلَ جِيتُو تْشُوفُو **فْالتّارِيخ**، مَا بْغاوشْ يْتْسْرْطُو هَادْ الأعْدَادْ لبْزّافْ تَالريَاضِيينْ.

نْرْجْعُو دَابَا لمُثلث عْمُودْ يْعْنِي قَائِمْ الزَّاوِيَة :

إلَ جِينَا نْعمْمُو العَلاقَة تكْبِيلة، نْقْدْرُو نْكُولُو أنّهُ **فْأيْ مُثلث عْمُودْ** عْنْدْنَا :



$$a^2+b^2=c^2$$

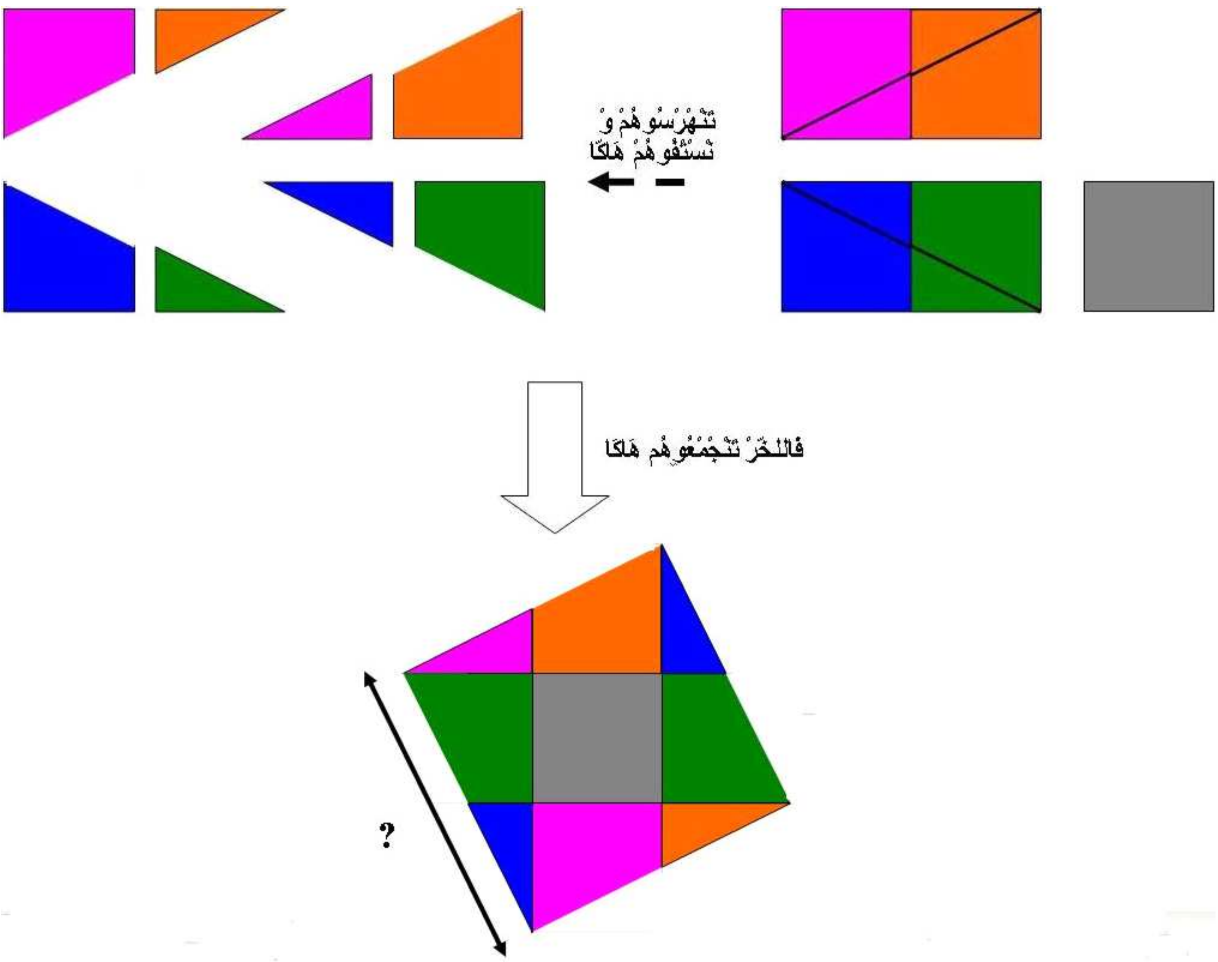
اللعِيبَة **لوَاعْرَة** هِيَ كِيفَاشْ غَادِي يْفسّر **أبُو الوَفَاءْ** الله يْرْحْمُو هَادْ العَلاقَة **لجْلايْجِيَة**.

وْهْنَا غَادِي ثْشُوفُو أنَّه تَيْتْعْلم **طّريقة التّفْكِيرْ دْيَالهُمْ** بَاشْ يْعْلّمْهُمْ **الفِكْرَة دْيَالو.**

وْهَذا بْالنّسْبَة لِيَ هُوَ **أحْسَنْ مِثالْ فالتّعْلِيمْ**، بْالفُصْحَى **البيدَاغُوجِيَا.**

وْهنَا نْقْدْرُو نْكُولُو أنَّ أبُو الوَفَاء الله يْرْحْمُو **مُعْلمْ مْنْ الطّرَازْ الرّفِيعْ.**

دَابَا غَادِي نْشُوفُو كِي دَارْ أبُو الوَفَاءْ الله يْرْحْمُو فالمُشْكِل **تْخْمْسَة ثْلمُرْبّعَات :**



دَابَا السّؤَال هُوَ شْحَالْ الطّولْ تَاعْ **الطّرْفْ** ثْلمُربّع لكْبِيرْ ؟

عْلى حْسَابْ **البَايْنَة ثْفِيتَاغُورْسْ** وْلَّ **مُبْرْهَنَة فِيتَاغُورْسْ** :

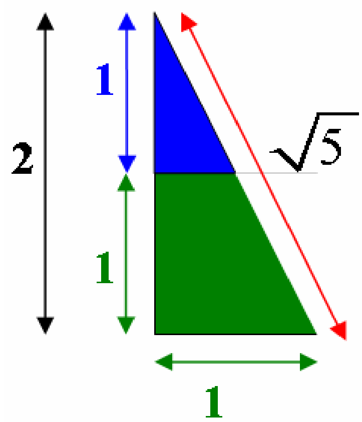
$$2^2+1^2=(2\times2)+(1\times1)$$

$$2^2+1^2=4+1$$

$$2^2+1^2=5$$

$$2^2+1^2=\left(\sqrt{5}\right)^2$$

<==



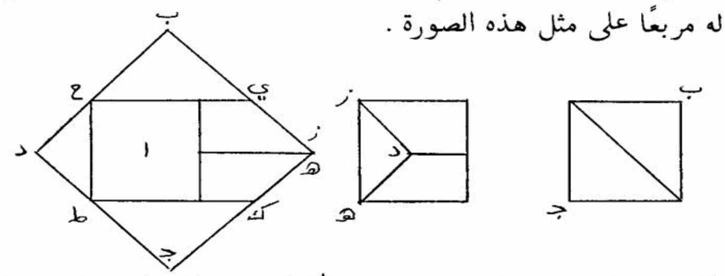
وْهْنَا غَادِي يْبَانْ لِيكُمْ أنَّهُ وَاخّا جْلايْجِيَة مَا عْرْفُوشْ **عَلاقة فِيتَاغُورْسْ**، غَادِي يْفْهْمُو أنّهُ **اللعِيبَة** كَايْنَة **فالمُثلث العْمُودْ.**

غَادِي نْبَانْ لِيكُمْ هَادْ اللعِيبَة حِيتْ نْدُوزُو لمُشْكِل دْيَالْ **ثلاثة ثْلمُرْبّعَاتْ.**

دَابَا غَادِي نْشُوفُو كِي دَارْ أبُو الوَفَاءْ الله يْرْحْمُو فْالمُشْكِل دْيَالْ **ثلاثة ثْلمُرْبّعَاتْ.**

فْاللوّل تَيْعَاوْدْ كِي دَارْ الجْلايْجِي بَاشْ يْحْلْ المُشْكِل :

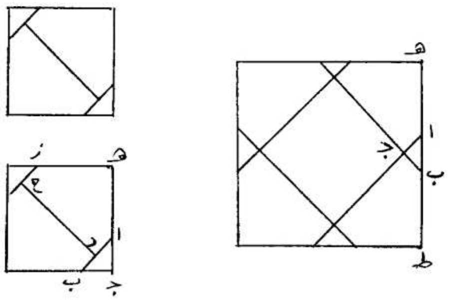
وذلك ان بعض الصناع وضع احد المربعات في الوسط وقطع الثاني منها بنصفين بالقطر ووضعه عن جنبتي المربع واخرج من وسط الثالث الى زاويتين منه على غير القطر خطين مستقيمين وخطًا منه الى وسط الضلع المقابل للمثلث < الذي > حدث بالخطين فانقسم المربع بمنحرفين ومثلث ثم وضع المثلث اسفل المربع الاول ووضع المنحرفين فوقه وضمّ الضلعين الاطولين احدهما الى الآخر في الوسط فصار له مربعًا على مثل هذه الصورة .



قال ابو الوفاء اما صورة ما عمله فهو في التخيل ومن لا تكون له دربة بالصناعة والهندسة يرى انه صحيح واذا كشف عنه علم انه خطأ .

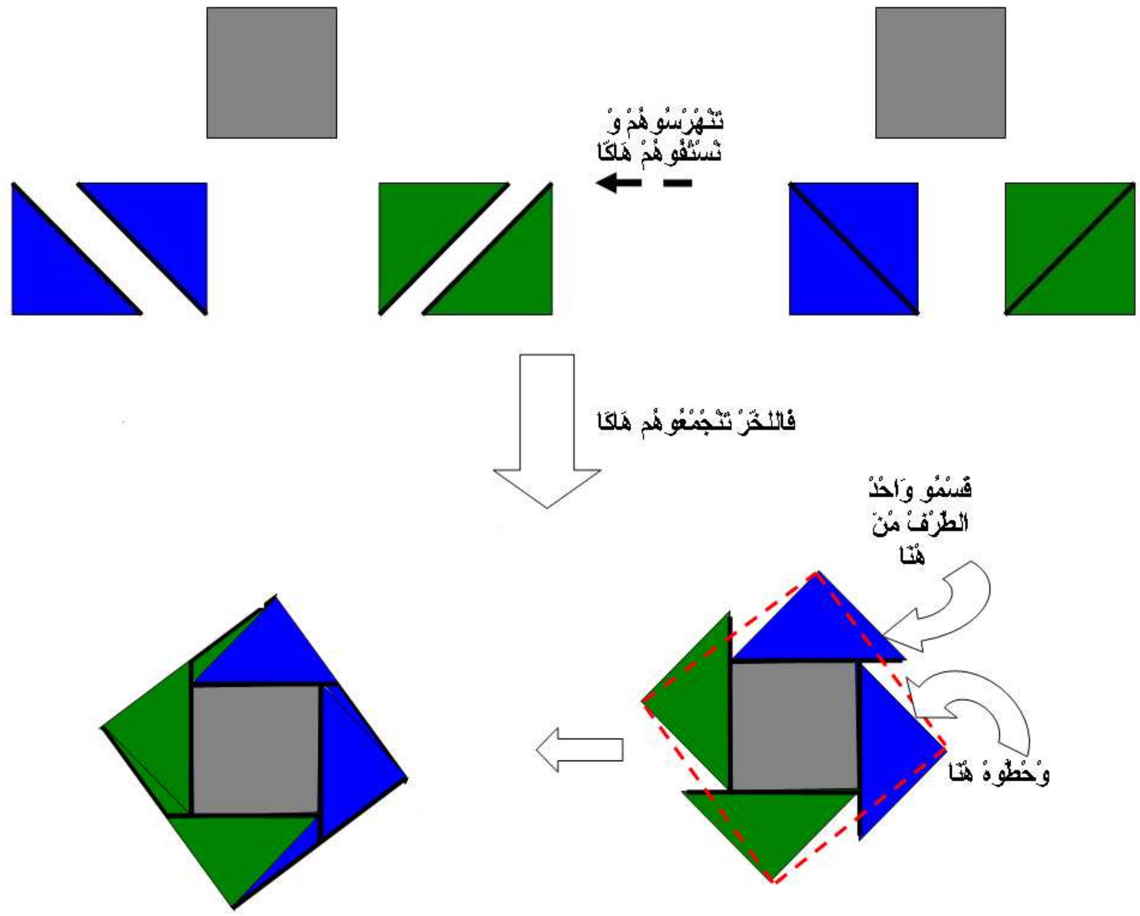
وْجْلايْجِيَة وْحْدَاخْرِينْ قّسْمُو **بْهَادْ الشْكْلْ** :

وقد قسم بعض الناس هذه المربعات بنوع آخر من القسمة اظهر فسادًا من القسمة الاولى . وذلك انه فصل من قطر مربعين منها في وسطه مثل احد ضلعها وقطع من طرفي القطر اربع مثلثات فيصير المربعان اربع مخمسات مختلفات الاضلاع واربع مثلثات . ثم وضع كل مخمس الى ضلع المربع الثالث فيصير في اربع زواياه موضع اربع مثلثات فنقل المثلثات الباقية اليها فصار مربعًا مؤلفًا من ثلاث مربعات على هذه الصورة .



وهذا ايضًا يتخيل لمن لا يكون له دربة بالهندسة والبرهان انه صحيح ومتى تأمل ظهر انه فاسد خطأ .

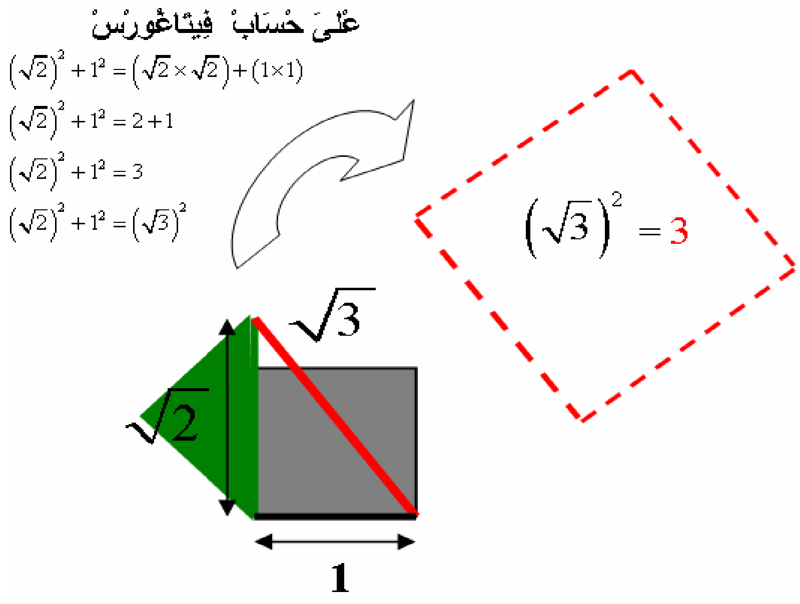
دَابَا غَادِي نْوَرِّيكُمْ كِيفْ دَارْ **أَبُو الوَفَاءْ** الله يْرْحْمُو بَاشْ يْحَلْ لمُشْكِلْ :



تَنْضْنْ أنّهُ الجْلايْجِيَة حِيثْ شَافُو هَادْ **التّهْرِيسَة**، بْقَاوْ هِيرْ حَالِينْ فَامْهُمْ، وْ حتّى نْتُومَا وْلّ لْ !!

فَالحَقِيقَة، بْالنّسْبَة لنّاسْ لمُولفِينْ بْالهَنْدَسَة، بَاشْ يْعْرْفُو الطّرْفْ دْلمُرَبّع لكْبِير، تَيْخْدْمُو **بْعَلاقَةِ فِيتَاغُورْسْ**.

وْ هَاكِيفَاشْ تَيْدِيرُو :



وَلكِنْ أبُو الوَفَاء الله يْرْحْمُو فَاتْ المُهَنْدِسِينْ، لأنّهُ تْعْلمْ حتَّى **<u>تَجْلايْجِيتْ</u>**.

وْدَاكْشِي عْلاشْ كَانْتْ سْمِيْتُو **الشَّيْخْ الحَكِيمْ** !!

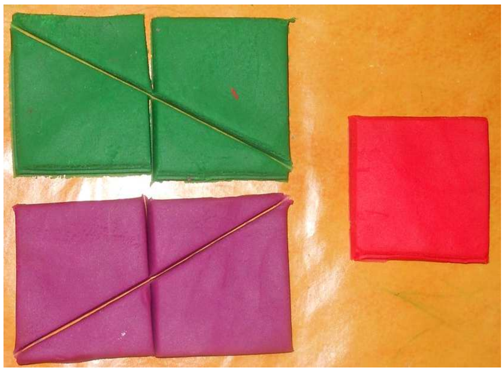
دَابَا أرَ نْشُوفُو التّهْرِيسَة لّي جَالْتْ العَالم، لّي هِيَ التّهْرِيسَة تَاعْتْ **تْسْعُودْ** ثالمُرْبّعَاتْ :

والتّهْرِيسَة لِّي كثْبِيّنْ مُبْرْهَنَة فِيتَاغُورْسْ **فّالمُثلث العْمُودْ**، هِيَ التّهْرِيسَة تَاعْتْ **تْسْعُودْ** ثالمُرْبّعَاتْ.

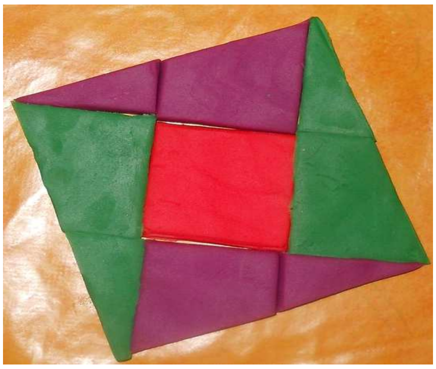
هَاهِيَة **التّهْرِيسَة** لِّي عْلمْهَا **أبُو الوَفَاءْ الله يْرْحْمُو** لجْلايْجِيَة :

الشْكَالْ لِي غَادِي نُورِيكُمْ، صَاوْبْتْهُمْ **بْالعَجِينْ**.

كَالِيهُمْ وَاشْ عْقْلتُو عْلى **التّهْرِيسَة تَاعْ خْمْسَة**، إوَزِيدُو عْلِيهَا **رْبْعَة** ثلمُرْبّعَاتْ مْهْرْسِينْ **بْحَالْ** اللوْلانِيِّينْ.



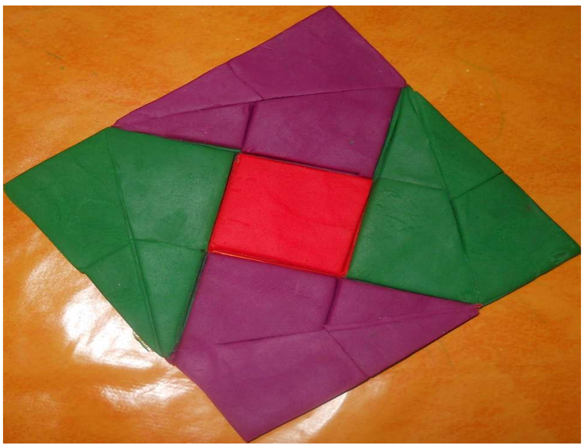
غَادِي نْصَاوْبُو بيهُمْ



عَادْ غَادِي نْزِيدُو عْلِيهُم **رْبْعَة** تلمُرْبّعَات وْحْدَآخْرِينْ :



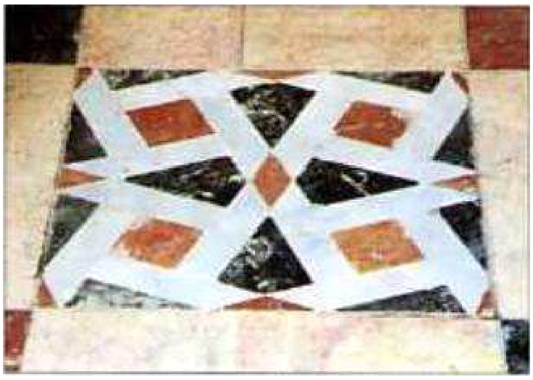
غَادِي نْصَاوْبُو بيهُمْ :



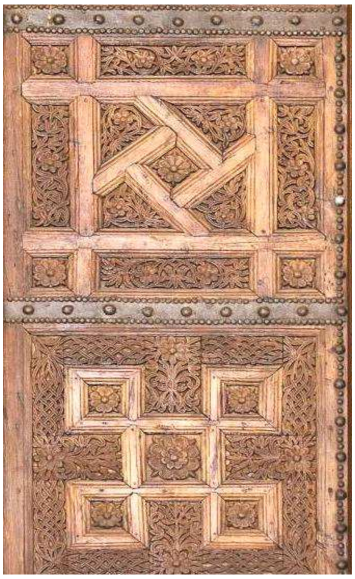
هَادْ الشْكَلْ **عْجْبْ** الجْلايْجِيَة وْالحْرَايْفِيَة ثالعَالمْ الإسْلامِي، لوَاحْدْ الدَّرجَة أنَّهُ تَنْلقاوْهْ فـْ :

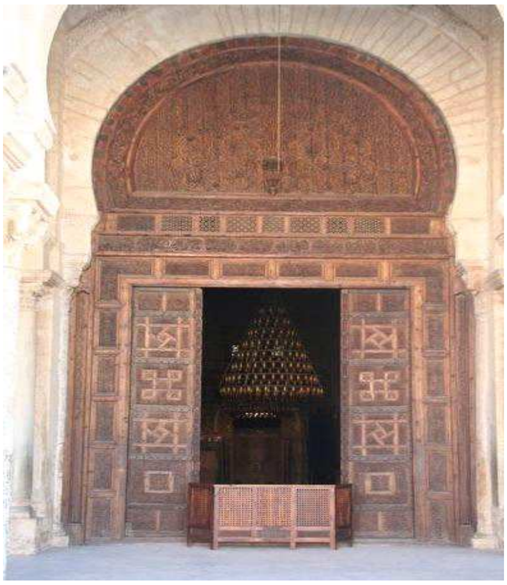


ا لمْصْلى ثْلجُمُعَة **فْإصْفْهَانْ** فْإيرَانْ



قصْرْ العْظَمْ **فْدِمَشْقْ**





مْسْجِد **سِيدِي عُقْبَة** بْنُ نَافِع فْالقَيْرَوَانْ

فْالحَقِيقة هَادْ الشْكَلْ لِي تَنْلقَاوْهْ فْهَادْ لبْلايْصْ تَيْبَيّنْ أنّهُ **الحْرَايْفِيَة** بْغَاوْ يْوْصْلو لِينَا وَاحْدْ **الهْضْرَة**.

هُوَ أنّهُمْ **فْهْمُو** مُبْرهَنَة فِيثَاغُورْسْ، وْعْرْفُو حتّى يْبَرْهْنُوهَا.

وْالحَاجَة الوَاعْرة كَاعْ فْهَادْ الشْكَلْ هُوَ أنّهُ تَيْعْلْمْنَا **جُوجْ** ثْلعِيبَاتْ مُهمِّينْ بْزّافْ فْالرْيَاضِيَاتْ.

هَادْ الشْكَل تَيْوَرِّينَا **مُبْرْهَنَة فِيثَاغُورْسْ** وْ **المُتَطابقاتْ الهَامَّة** فْدَقّة وْحْدَة.

أشْنَاهِيَة هَادْ **المُتَطابقاتْ الهَامَّة** عَوْتَانِي ؟

دْرُوكَا غَادِي ثْشُوفُو :

خْصْنِي نْفسّرْ شِوِيَ تلعيبات **تالحْسَابْ** و التّقْنِيَاتْ **ثْالجَبْرْ وَالمُقَابَلَة**.

تَيْكُولْ مُحمّد بْنْ مُوسَى **الخُوَارِزمِي** فكْتَابُو ـ الكتاب المختصر ـ :

باب المعاملات *

اعلم ان معاملات الناس كلها فمن البيع والشري والصرف والاجارة وغير ذلك علي وجهين باربعة اعداد يلفظ بها السائل وهي المسعر والسعر والثمن والمثمن فالعدد الذي هو المسعر مبائن للعدد الذي هو المثمن والعدد الذي هو السعر مبائن للعدد الذي هو الثمن وهذه الاربعة الاعداد ثلثة منها ابدا ظاهرة معلومة و واحد منها مجهول وهو الذي في قول القايل كم و عنه يسأل السائل *

يْعْنِي مَثَلا إلَ مْشِيتِي تْشْرِي مَطِيشَة مْنْ عَنْدْ الخْضّار، تَسْوْلو بْشْحَالْ **لكِيلو ؟**

تَيْكُولْ لِيكْ **260 رْيَالْ**، تَتْكُولْ لِيهْ وَاهْ **غَالْيَة !!**

وَاخَّا تْجِيكْ غَالْيَة تَتْكُولْ لِيهْ إوَ دِيرْ وَاحْدْ **جُوجْ كِيلو.**

حِيث تَيْعْبْرْ لِيكْ جُوجْ كِيلو، تَسْوْلو **عَاوْتَانِي شْحَالْ ؟**

لأَنَّهُ كتْعْرْفْ ثلاثة ثالأعْدَادْ لِي هُمَا **1** كِيلو وْ **260** رْيَالْ وْ **2** كِيلو، وْ كتْسْوّلْ عْلى الرَّابْعْ لّي هُوَ **المْجْهُولْ.**

وْهْنَا بَيْعْلْمْنَا **الخُوَارِزْمِي** الله يْرْحْمُو كِيفَاشْ غَادِي نْلقاوْ **المْجْهُولْ** وْ مَابَاقِيشْ نْبْرْزْطو الخْضَّارْ **!!**

في قول القايل كم وعنه يسأل السائل * والقياس في ذلك ان تنظر الي الثلثة الاعداد الظاهرة فلا بد ان يكون منها اثنان كل واحد منهما مبائن لصاحبه فتضرب العددين الظاهرين المتابائنين كل واحد منهما في صاحبه فما بلغ فاقسمه علي العدد الاخر الظاهر الذي مبائنه مجهول فما خرج لك فهو العدد المجهول الذي يسأل عنه السائل فهو مبائن للعدد الذي قسمت عليه *

دَابَا غَادِي نْفسّرْ هَادْ لهْضْرَة بْالتّدْقِيقْ :

هَادْ اللعِيبَة لِي تَيْفسّرْهَا لِينَا الخُوَرَازمِي الله يْرْحْمُو تَنْسْمِّيوْهَا فْالمْغْربْ **la régle de trois** وْلَّ **le produit en croix.**

أنَا كْنْتْ دَايْمًا تْنْتْلفْ فِيهَا، وْ مْنِّي قْرِيتْ اللعِيبَة ثالخُوَرَازْمِي الله يْرْحْمُو تْعْجّبْتْ مْنْ **السُّهُولَة** دْيَالْهَا.

نْخْدْمُو بْالمِثَالْ تَاعْ كْبِيلة بَاشْ نْفسّر الطّرِيقَة ثالخُوَارِزْمِي الله يْرْحْمُو :

تَيْكُولْ أنّهَ إلَ حْققتِي فْدُوكْ الأعْدَادْ الثلاثة غَادِي تْلقَ أنَّهُ دَايْمًا عْنْدْنَا جُوجْ ثالأعْدَادْ **لاعَلاقة.**

يعني جُوجْ ثالأعْدَادْ مَابِينَاتْهُم حتَّى شِي **صِلة.**

لأنَّ الخُوَارزمِي الله يْرْحْمُو اسْتْعْمْل وَاحْدْ الكَلمَة زْوِينَة فالعَرَبيَة الفُصْحَى لّي هِيَ **مُبَائِن.**

مَعْنَى **بَائِنٌ** هُوَ أنّهُ **مَشِي مْنْ نْفْسْ الجِنْسْ**، وَتيْكْولُو كْاعْ السّلفْ أنّ الله تَعَالى **بَائِن مِنْ خَلقِه**.

إل جِينَا دَابَا نْرْجْعُو لمُولْ لخْضْرَة، كْولوُ لِيَ شْكُونَاهُمَا الأعْدَادْ **لمْتْبَايْنِين** وْلَّ لِي **لاعَلاقة ؟**

غَادِي ثْلقَاوْ **260** رْيَالْ وْ **2** كِيلُو، لأنّهُ لِي بِينْ **260** رْيَالْ وْ **1** كِيلو هِيَ مَطِيشَة.

ويلَ كْاعْ سوّلتُو الخْضّارْ غَادِي يْكْولْ لِيكُم أنّهُ **260** رْيَالْ وْ **1** كِيلُو ثْمَاطِيشَة بْحَال بْحَالْ.

ويلَ قْتِي حتّى عْقْتِي بْالأعْدَادْ **المْتْبَايْنِين**، لمُشْكِل تْحْلْ :

وْهْنَا تَيْكْولْ لِينَا الخُوَارزْمِي الله يْرْحْمُو أنَّهُ خْصّكْ **تْضْرْبْ المْتْبَايْنِين** بْعْضِيَّاتْهُمْ وْ **تْقْسْمْ** عْلى **الثالث**.

$$\frac{260 \times 2}{1} = 520$$

غَادِي تْكْولُو وَاهْ هَادْشِّي كُولُو عْلى قْبَلْ بَاشْ نْحسْبُو بْشْحَالْ **جُوجْ كِيلو** ثْمَطِيشَة، رَاهْ بَايْنَة مْنْ اللوّلْ !!

دَابَا غَادِي ثْشوفُو وَاحْدْ المِثالْ تَاعْ الخُوارزمي الله يْرْحْمُو بَاشْ يْبَانْ لِيكُمْ العْرْبُونْ :

فان سأل سائل فقال اجير اجرته في الشهر عشرة دراهم
عمل بستة ايام كم نصيبه فقد علمت ان الستة الايام هي
خمس الشهر وان الذي نصيبه من الدراهم بقدر ما عمل
من الشهر و قياس ذلك ان قوله شهر هو ثلثون يوما وهو
المسعر وقوله عشرة دراهم هو السعر و قوله ستة ايام هو المثمن
وقوله كم نصيبه هو الثمن فاضرب السعر الذي هو عشرة في
المثمن الذي هو مبائنه وهو ستة فيكون ستين فاقسمه علي
الثلثين التي هي العدد الظاهر وهو المسعر فيكون ذلك
درهمين وهو الثمن وهذا ما يتعامل الناس بينهم من الصرف

لمُشكِل هُوَ وَاحْدْ الخْدّامْ تَيْتْخْلص بْعْشْرَة ثْدْرَاهْمْ لشْهْرْ، شْحَالْ ثْخْلصُو إلَ خْدْمْ هِيرْ سْتْ يَّامْ.

شْكُونَاهُمَا الأعْدَادْ **لمْتْبَايْنِين** وْلَّ لِي **لاعَلاقة ؟**

غَادِي ثْلقاوْ **10** دراهم وْ **6** يَامْ، لأنّهُ لِي بِينْ 10 دْرَاهْم وْ 30 يُومْ هِيَ لخْدْمَة.

لأنّه بْالنّسْبَة لِيكْ **10** دْرَاهْم وْ **30** يُومْ **بْحَال بْحَالْ**.

وْهْنَا تَيْكْولْ لِينَا الخُوَارزْمِي الله يْرْحْمُو أنَّهُ خْصّكْ **تْضْرْبْ المْتْبَايْنِين** بْعْضِيَّاتْهُمْ وْ **تْقْسْمْ** عْلى **الثالث**.

$$\frac{6 \times 10}{30} = 2$$

يْعْنِي كِي كْالْ الخُوَارزمِي الله يْرْحْمُو، خْصّكْ ثْخْلصُو **جُوجْ دْرَاهْمْ** وْ ثْكْولْ لِيهْ الله يْجَازِيكْ بْخِيرْ !!

نْدُوزُو دابا لتْقْنِيَاتْ تَاعْ **الجَبْرْ وْالمُقَابَلَة**، مَشِي مُقَابَلة كْرَة القَدَمْ !!

غَادِي نْضْرْبْ الحْسَابْ فاللوّلْ بْالأعْدَادْ، عَادْ مْنْ بْعْدْ نْعْطِي الحَصِيلْ بْالرّمُوزْ.

نْبْدَاوْ **بْالنْشِيرْ** :

باب الضرب * وانا مخبرك كيف تضرب الاشياء * اعلم انه لا بد لكل عدد يضرب في عدد من ان يضاعف احد العددين بعدد ما في الاخر من الاحاد * فاذا كانت عقود ومعها احاد او مستثنيا منها احاد فلا بد من ضربها اربع مرات العقود في العقود والعقود في الاحاد والاحاد في العقود والاحاد في الاحاد * فاذا كانت الاحاد التي مع العقود زايدة جميعا فالضرب الرابع زايد ايضا * واذا كان احدهما زايدا والاخر ناقصا فالضرب الرابع ناقص *

يْعْنِي أنَّهُ إلَ ضَرْبْتِي شِي عَدَدَ فْوَاحْدْ آخْرْ، تَيْعْطِيكْ **عَدَدْ تلمْرَّاتْ شْحَالْ فْالآخْرْ مْنْ الوَاحْدَاتْ**.

دَابَا تْصَوّْرْ ضَرْبْتِي **جُوجْ فْوَاحْدْ**، تَيْعْطِيكْ **وَاحْدْ تْلمْرَّاتْ جُوجْ** لِي هِيَ جُوجْ :

$$2\times1=2$$

دَابَا تْصَوّْرْ عَاوْتَانِي ضَرْبْتِي **جُوجْ فْثلاثة**، تَيْعْطِيكْ **ثلاثة تْلمْرَّاتْ جُوجْ** لِي هِيَ سْتَّة :

$$2\times3=2+2+2=6$$

وْ يْمْكْنْ ثْبَانْ لِيكُمْ أنَّهَا **جُوجْ تْلمْرَّاتْ ثلاثة** لِي هِيَ سْتَّة عَاوْتَانِي.

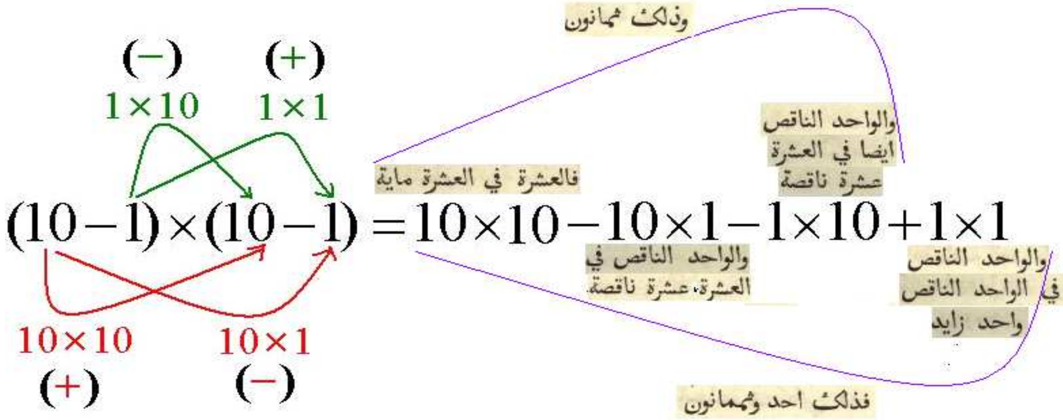
دَابَاغادي نشوفو التقْنِيَاتْ تَاعْ الضَّرْبْ **كُلهُمْ** فْهَادْ المِثالْ :

* واذا كانت عشرة الا واحدا في عشرة الا واحدا فالعشرة في العشرة ماية والواحد الناقص في العشرة عشرة ناقصة والواحد الناقص ايضا في العشرة عشرة ناقصة وذلك ثمانون والواحد الناقص في الواحد الناقص واحد زايد فذلك احد وثمانون * وانما بينت هذا ليستدل به على ضرب الاشياء بعضها في بعض اذا كان معها عدد او استثنيت من عدد او استثني منها عدد * فاذا قيل لك عشرة الا شيئا

بِمَا أنَّهُ عْشْرَة قْلْ وَاحْدْ هِيَ **تْسْعُودْ**، إوَ إلَ كْنْتُو حَافْظِينْ جْدْوْلْ الضّرْبْ، **تْسْعُودْ فْتْسْعُودْ** هِيَ **وَاحْدْ وْ ثْمَانِينْ** :

$$(10-1)\times(10-1)=9\times9=81$$

أرَ نْشُوفُو دَابَا **بْالنْشِيرْ** :



$(+) \times (+) \longrightarrow +$

$(-) \times (+) \longrightarrow -$

$(+) \times (-) \longrightarrow -$

$(-) \times (-) \longrightarrow +$

إوَ دَابَا غَادِي نْرْجْعُو **لعَلاقة فِيثاغُورْسْ** وْ **المُتَطابقاتْ الهَّامَة**.

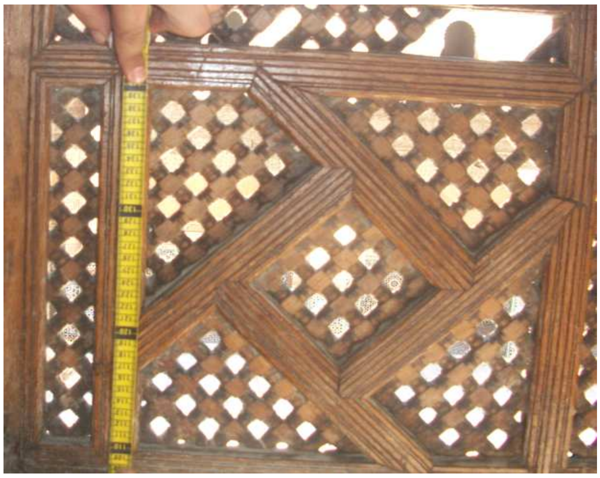
هَادْ **المُتَطابقاتْ الهَامَّة** هُمَا عَلاقاتْ تَنْطِيحُو دَيْمًا عْلِيهُمْ **فُوسْطْ الحْسَابْ**، وْ دِيكْ السَّاعَة خْصْنَا **نْمَيْزُوهُمْ**.

دَاكْشِي عْلاشْ غَادِي نْسَمِّيهُمْ **النّجْمَاتْ**، لأنّهُمْ خْصْهُمْ يْبَانُو لِينَا فُوسْطْ لحْسَابْ بْحَالْ **النّجْمَاتْ** فَالليلْ.

دَابَا غَادِي نُورِّيكُمْ كِيفَاشْ غَادِي نْخْرْجُو **المُتَطابقاتْ** من **المُرَبّعْ** لّي مْصَاوْبْ مْنْ **تْسْعُودْ ثالمُرْبّعَاتْ** :

مْشِيتْ بْعْدَ عْبْرْتْ **فْمْدْرَسَة بْنْ يُوسْفْ** بَاشْ نْشُوفْ وَاشْ لحْسَابْ هُوَ هَدَاكْ.

نَخْدُو لعْبَارْ لِي فْهَادْ الصُّورَة :





لعْبَارْ عْطَانَا أنَّهُ الطّرْفْ تلمُرْبّعْ الصْغِيرْ فِيهْ **10 cm** وْ الطّرْفْ تلمُرْبّعْ الكْبِيرْ فِيهْ **30 cm**.

وْهَاهِيَ صُورَة لعْبَارْ :



كِيف كْيِيلَ إلَ بْغِينَا نْكْتْبُو **مُرْبَّعْ** مْصَاوْبْ مْنْ **طْرْفْ** الطّولْ دْيَالو **10 cm**، تَنكْتبُوه هَاكّا :

$$10^{2}$$

وْ تَنْضْرْبُو لحْسَابْ هَاكّا :

$$10^2 = 10 \times 10 = 100.cm^2$$

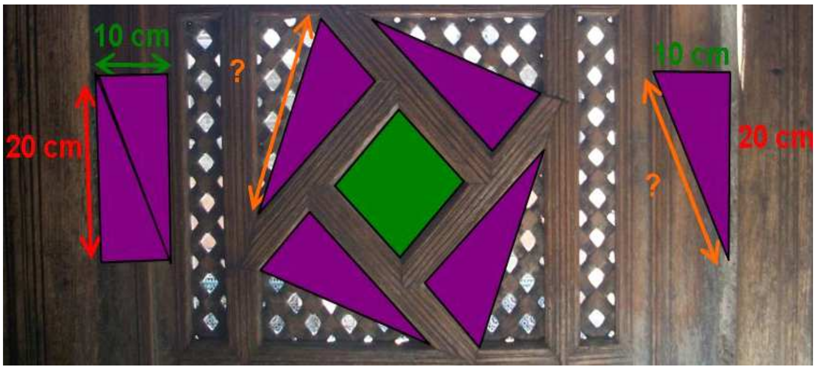
كِيف كْيِيلَ إلَ بْغِينَا نْكْتْبُو **مُرْبَّعْ** مْصَاوْبْ مْنْ **طْرْفْ** الطّولْ دْيَالو **30 cm**، تَنكْتبُوه هَاكّا :

$$30^{2}$$

وْ تَنْضْرْبُو لحْسَابْ هَاكّا :

$$10^2 = 30 \times 30 = 900.cm^2$$

نْبْدَاوْ بْعْدَا **بْمُرْبَّعْ كْبِيرْ** مْصَاوْبْ مْنْ **خْمْسَة** تلمُرْبَّعَاتْ :



هْنَا عْنْدْنَا **خْمْسَة** ثلمُرْبّعَاتْ كَدكْد، يْعْنِي :

$$5 \times 10^2.cm^2 = 5 \times 10.cm \times 10.cm = 500.cm^2$$

إلَ قسْمْنَاهُمْ عْلى **رْبْعَة** ثلمُثلثاتْ عمُودْ و**مُرْبَّعْ** صْغِيرْ، تَيْعْطِيوْنَا :

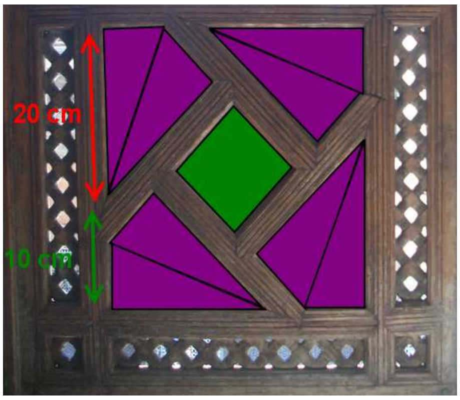
$$4\times\left(\frac{10.cm\times 20.cm}{2}\right)+10^2.cm^2=400.cm^2+100.cm^2$$
$$...=500.cm^2$$

هْنَا بْيّنَّا **الحُجّة** تَاعْ **مُبْرهَنَة فِيثاغُورسْ** :

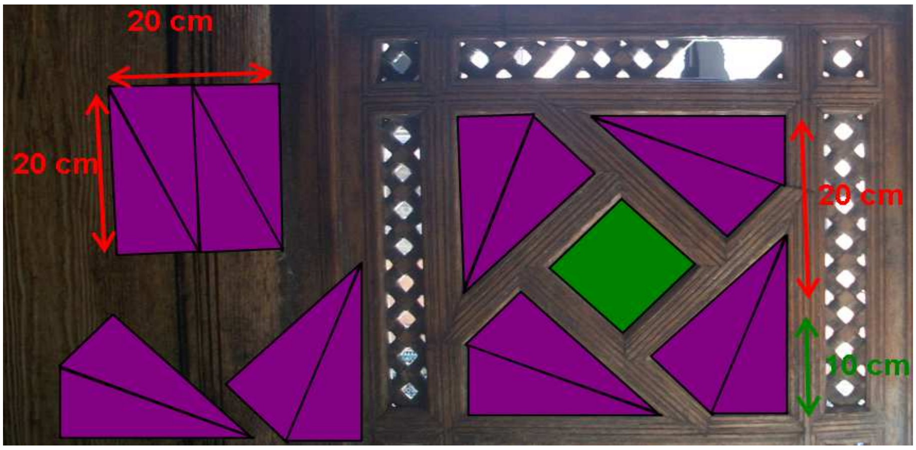
$$500.cm^2=400.cm^2+100.cm^2$$
$$\left(\sqrt{500}\right)^2 cm^2=20^2.cm^2+10^2.cm^2$$

وْالحَاجَة الوَاعْرَة هُوَ أنَّ لحْرَايْفِيَة تَيْخْدْمُو بْمُرْهَنَة فِيثاغُورسْ بْلا مَا يْحْفْظَهَا.

نْدُوزُو دَابَا **لمُرَبَّعْ كْبِيرْ** مْصَاوْبْ مْنْ **تْسْعُودْ** تلمُرَبَّعَات :



إلَ جِينَا نْضْرْبُو لحْسَابْ :



صَاوْبْنَاهْ مْنْ مُرَبّع **صْغِيرْ** 10^2 و مُرَبَّعْ **مْتْوَسّطْ** 20^2 و **رْبْعَة** تلمُثلثَاث عمُودْ :

$$(10.cm+20.cm)^2=10^2.cm^2+2\times 10.cm\times 20.cm+20^2.cm^2$$

هْنَا بْيّنّا المُتَطَابِقَة الهَامّة اللوْلة، لّي نْقْدْرُو نْلقاوْهَا **بْالنْشِيرْ** :

$$(a+b)^2=(a+b)\times(a+b)$$
$$...........=a\times a+a\times b+b\times a+b\times b$$
$$...........=a^2+2\times a\times b+b^2$$

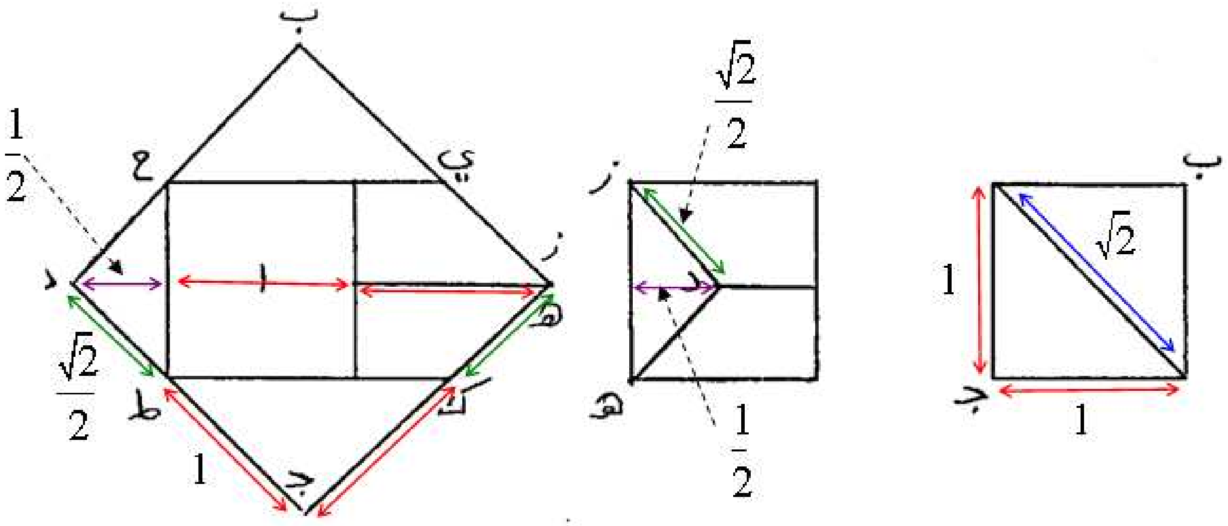
وْالحَاجَة الوَاعْرَة عاوتاني هُوَ أنَّ لحْرَايْفِيَة تَيْخْدْمُو بْالنْشِيرْ بْلا مَا يْتْعْلْمُوهْ.

وْهَادْشِّي عْلاشْ تَتْلقَاوْ هَادْ الشْكْلْ <u>**فْأوْعْرْ مُوضْعْ**</u>.

وْنْقْدْرُو نْخْرْجُو المُتَطَابِقَاتْ لخْرِينْ مْنْ هَادْ الشْكْل، نْخْلِيكُمْ تْخْمْمُو كِيفَاشْ.

إوَ دَابَا نْقْدْرْ نْكُولِيكُمْ عْلاشْ التّهْرِيسَاتْ ثالجْلايْجِيَة اللوْلانِيين **غْلطْ** :

كْنّا كْلنَا أنَّه الجْلايْجِي خَادْ **ثلاثة** تْجِّلِيجَاتْ **مْرْبْعَاتْ** وْ هْرّسْهُومْ وْمْنْ بْعْدْ جْمْعْهُومْ **بْهَادْ الشْكْلْ** :



دْرُوكَا مْنِّي عْرْفْنَا مُبْرْهَنَة فِيثاغُورْسْ، نْقْدْرُو نْشُوفُو وَاشْ هَادَا **مُرْبّعْ** وْلّ لّا :

غَادِي نْشُوفُو وَاشْ الحْسَابْ هُوَّ هَدَاكْ فْالمُثلث القَائِمْ الزَّاوْيَة وْلَّ العْمُودْ **هـ ج دَ** :

$$\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2+\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 \stackrel{?}{=} \left(2+\frac{1}{2}\right)^2$$

دَابَا نْضْرْبُو لحْسَابْ :

$$\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2+\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 2\times\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2$$

هْنَا غَادِي ثْعِيقُو عْلاشْ **مُهمِّينْ** المُتَطَابِقَاتْ :

$$2\times\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 2\times\left[1^2+\left(2\times1\times\frac{\sqrt{2}}{2}\right)+\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2\right]$$

$$2\times\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 2\times\left(1+\sqrt{2}+\frac{1}{2}\right) = 2\times\left(\frac{2}{2}+\frac{1}{2}+\sqrt{2}\right)$$

فاللخْرْ تَيْعْطِينَا :

$$\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2+\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 3+\left(2\times\sqrt{2}\right)$$

غَادِي نْدِيرُو لحْسَابْ الثانِي حتَّى هُوَ **بْالمُتَطابِقة الهَامَّة** بَاشْ نْعْقلو مْزْيَانْ :

$$\left(2+\frac{1}{2}\right)^{2} = 2^{2} + 2\times 2\times\left(\frac{1}{2}\right)+\left(\frac{1}{2}\right)^{2}$$

$$............ = 4 + 2 + \frac{1}{4}$$

فاللخْرْ تَيْعْطِينَا :

$$\left(2+\frac{1}{2}\right)^{2} = \frac{25}{4}$$

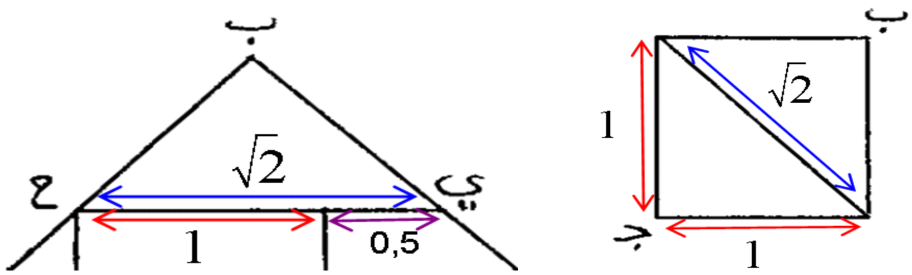
إل جينَا نْضْرْبُو لحْسَابْ بْالكلكلثريسْ، تَيْجِينَا :

$$2\times\left(1+\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{2} = 3+\left(2\times\sqrt{2}\right)\approx 5,8284271......$$

$$\left(2+\frac{1}{2}\right)^{2} = \frac{25}{4} = 6,25$$

إوَ دَابَا كِيفَاشْ وَاحْدْ العَدَدْ **لاسْقْ** وْ وَاحْدْ آخْرْ **تْقْرِيباً**، وْ مْنِينْ جَا هَادْ **الغَلطْ ؟**

وْهْنَا تَيْفْسّرْ لِينَا **أبُو الوَفَاءْ الله يْرْحْمُو** وْ تَيْكُولْ :



وايضًا فان مربع بجَ لما قسمناه بنصفين ووضعنا كل نصف منه الى جانب مربع آ وقطع مربع بجَ على خطي حيَ طكَ وليس يجوز ان يقع عليه ذلك لشيئين . احدهما ان قطر مربع بجَ لا ينطق به وخط حيَ منطق وهو مثل ضلع مربع بجَ ومثل نصفه والثاني انه اصغر منه...

يْعْنِي أنَّهُ جْذرْ وْلّ **طْرْفْ المُرْبَّعْ جُوجْ** زِيزُونْ وْ <u>**مَانْقْدْرُوشْ نْعْرْفُو لعَدَدْ دْيَالو بْالضّبْطْ**</u> .

إلَ حْسْبْتُو بْالكَالكِلثريسْ غَادِي يْعْطِيكُمْ :

$$\sqrt{2} \approx 1,41421356.......$$

وْهْنَا غَادِي يْبَانْ لِكُمْ أنَّهُ :

$$\sqrt{2} \langle 1,5$$

دَابَا شْحَالْ **فالمْيَة** ثالغَلطْ غْلطْ الجْلايْجِي ؟

إلَ كْلنَا **1.5**هِيَ **100** فالمْيَة، **شْحَالْ** جَاتْ فالمْيَة $\sqrt{2}$ ؟

إوَ كِي ݣَالْ الخُوَارِزْمِي الله يْرْحْمُو أنَّهُ خْصّكْ تْضْرْبْ **المْتْبَايْنِين** بْعْضِيَّاتْهُمْ وْ **تْقْسْمْ** عْلى الثالث :

$$\frac{\sqrt{2}\times 100}{1,5} \approx 94,2809....\%$$

يْعْنِي **النِّسْبَة المِئَوِيَّة** ثالغَلطْ هِيَ :

$$100\% - 94,2809\% \approx 5,7190....\%$$

يْعْنِي أنَّهُ إلَ بِيتِي تْجْلج **100 مِتْرْ كَارِي**، غَادِي تْضِيعْ تْقْرِيبًا فْ **6 مِتْرْ كَارِي** دْيَالْ الجْلِيجْ !!

وْ شْكُونْ السَّبَبْ ؟ **مُبْرْهَنَة فِيثاغُورْسْ** !!

هَا عْلاشْ ݣَاعْ أبُو الوَفَاءْ الله يْرْحْمُو **بْرْزْطْ** الجْلايْجِيَة.

وْمْنِّي فْهْمُو الغَلطْ وْ تْعْلمُو الصحِيحْ، وْلَّاوْ فِينْمَّا خْدْمُو **تَيْمْضِيوْ** بْالتّهْرِيسَة ثأبُو الوَفَاءْ الله يْرْحْمُو.

وْنْزِيدْكْ ݣَاعْ كْثرْ مْنْ هَادْشِي، هُوَ أنَّهُ أكْثرِيَة ثالزّوَّاقَاتْ لِّي فْالجّلِيجْ وْلَّ العُودْ **سَاسْهُمْ** هُوَ هَادْ الشّكْلْ.

نْݣُولْ لِيكُمْ شْوِيَ ثالأمْثِلة :

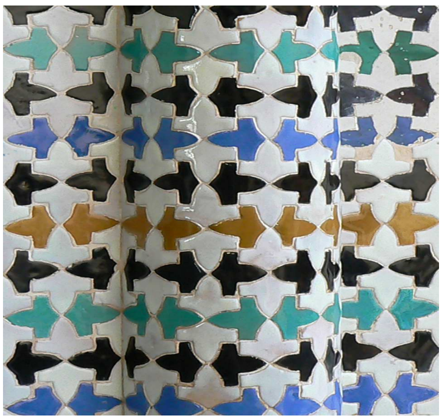
غَادِي نْشُوفُو كِيفَاشْ صَاوْبُو الجْلايْجِيَة وَاحْدْ الزّوَّاقَة تَيْسْمِّيوْهَا **<u>وْرَاقْ التِّينْ</u>** لّي هِيَ **<u>وْرَاقَ كْرْمُوسْ لمْسْلمِينْ</u>** :



.

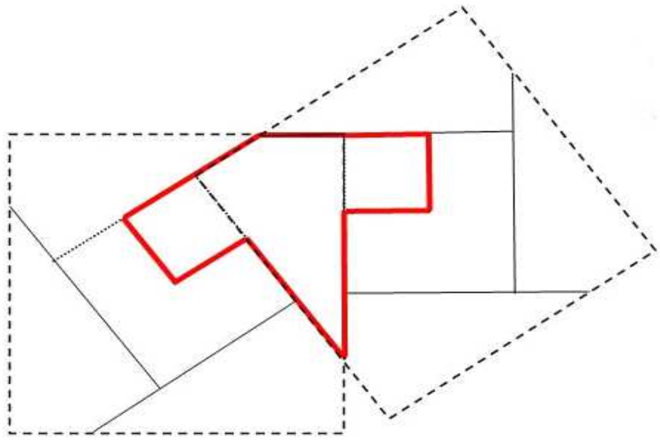
هَا الشّكْلْ دْيَالهَا :



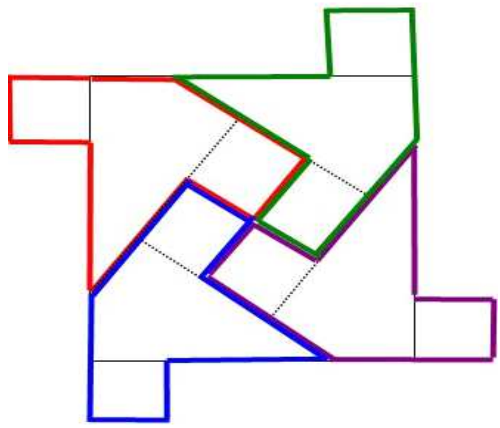


هَاد الشّكْلْ تَنْلقاوْهْ **فقْصْرْ الحَمْرَاءْ** فغْرْنَاطَة.

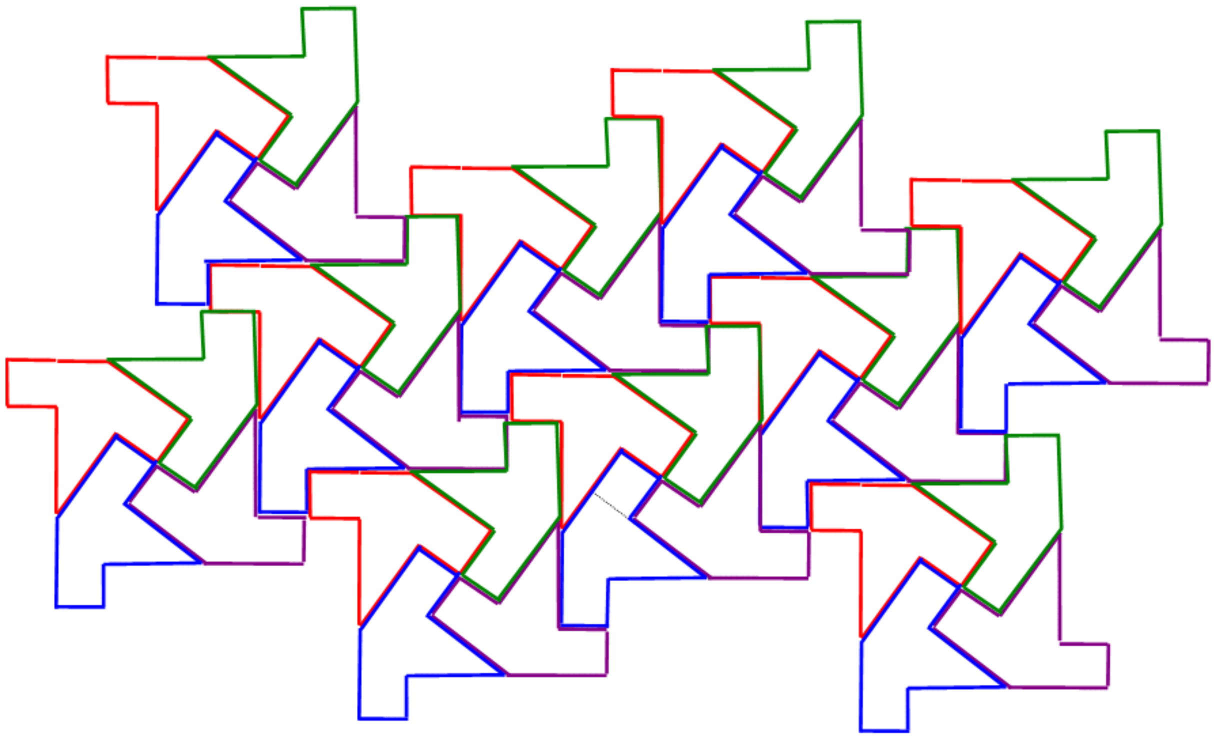
إِلَ بْغِينَا نْصَاوْبُو هَادْ الشْكْلْ، تَنْرْسْمُو الشْكْلْ تَاعْ أبُو الوَفَاء الله يْرْحْمُو جُوجْ ثالمْرَّاتْ :



يْعْنِي نْقْدْرُو نْخْرْجُو **رْبْعَة ثْزّوَّاقاتْ** مْنْ الشْكْلْ ثأبُو الوَفَاء الله يْرْحْمُو :



ِويلَ لاقِينَا بْزَّافْ مْنْهُمْ، تَنلقَاوْ الزّوَّاقَة لِّي **فْقْصْرْ الحَمْرَاءْ**، وْنْقْدْرُو نْبْدْلُو اللوَانْ :



وْكَايْنِينْ زْوَّاقَاتْ بْزَّافْ فالجْلِيجْ وْلَّ العُودْ مْصَاوْبِينْ مْنْ **شْكْلْ أبُو الوَفَاءْ الله يْرْحْمُو**.

وْحِيثْ مْشِيتْ تَنْقْلبْ فِينْ **فْمْدْرَسْة بْنْ يُوسْفْ** خْدْمُو بْالشّكْلْ ڤْأبُو الوَفَاءْ الله يْرْحْمُو، **عْرْفْتُو فِينْ لقِيتُو ؟**

تْحْتْ رْجْلِيَة، يْعْنِي فْالجّليجْ ڤْالأرْضْ، تَيْسْمِّيوْهْ **الجّليجْ البْلْدِي** :



أجِي دَابَا نْرْجْعُو لسُّؤَالْ اللوْلانِي ڭَاعْ، ألّي جَابْ لِينَا هَادْ الهَمْ كُلُّو.

إلَ عْقْلتُو كْنْتْ ڭْلتْ :

وْحِيث بْدِيتْ تَنْرْسْمْ النّجْمَة أقْتْمَّا رْسْمْتْهَا تَتْجِي **مْعْوْجَة**، وَنَا نْسْوّلْ رَاسِي كِيفَاشْ غَادِي نْرْسْمْهَا ؟

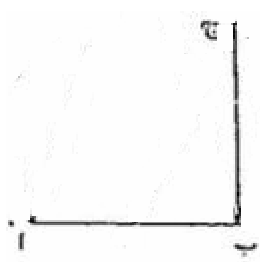
دْرُوكَا غَادِي نُورِّيكُمْ كِي دَارْ **أبُو الوَفَاءْ الله** يْرْحْمُو بَاشْ يْرْسْمْ النّجْمَة.

هَا الشّكْلْ دْيَالْ النّجْمَة :

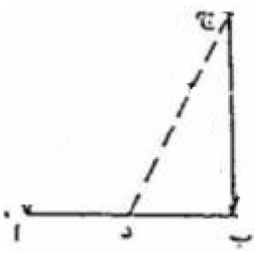
فْاللوّلْ غَادِي تْرْسْمُو وَاحْدْ الطّرْفْ **"أ ب"**، الطّولْ دْيَالو كِيفْمّا بِيتُو.



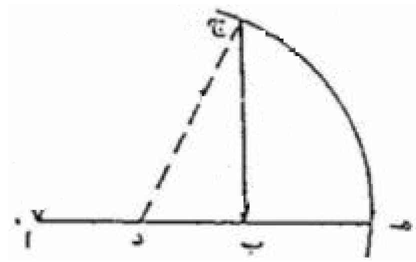
وْمْنْ بْعْدْ، غَادِي تْرْسْمُو طّرْفْ وَاحْدآخْرْ **<u>عْمُودْ</u>** وْ **<u>ڭْدُّو ڭْدْ</u>** الطّرفْ **"أ ب"**، وْ النّقْطة **"ج"** هِيَ قْنْتو :



وْمْنْ بْعْدْ، غَادِي ثْرْسْمُو النّقطة **"د"** لي جَاتْ **فالنّص** ثالطّرفْ **"أ ب"**، وْ ثْرْسْمُو الطّرْفْ **"د ج"** هَاكَا :



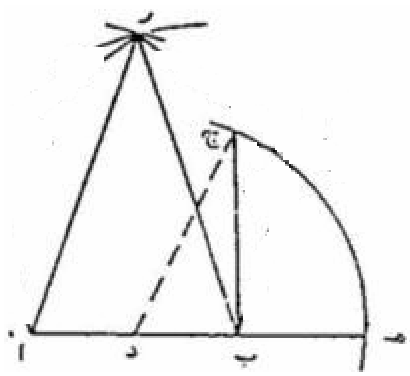
وْمْنْ بْعْدْ، غَادِي ثْرْسْمُو بْالبكَارْ التقْويسَة **"ج هـ"** **ذرَاعْهَا** بْالفُصْحَى شُعَاعُهَا الطّرفْ **"د ج"**، وْ **"د"** هِيَ **مْرْكزْهَا** :



وْمْنْ بْعْدْ، غَادِي ثْحلو البكَارْ وَاحْدْ **الحْلْة**، **"أ هـ"** هُوَ **الطّولْ** تَاعْهْا.

وْمْنْ بْعْدْ، ثْرْسْمُو بْالبكَارْ جوج تقْويسَات عندهم نفس الذرَاعْ **"أ هـ"**، وحدة مْرْكزْهَا " أ " والأخرى " **ب** " هِيَ مْرْكزْهَا.

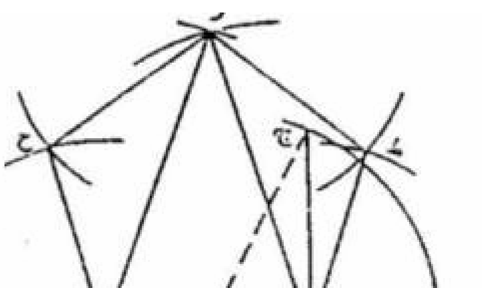
هَاذُوكْ التقْويسَاتْ غَادِي **يْتْلاقاوْ** فالنّقطَة " **ر** " سْمِيْتْهَا :



وْمْنْ بْعْدْ، غَادِي ثْحلو البكَارْ وَاحْدْ **الحْلْة**، **"أ ب"** هُوَ الطّولْ تَاعْهْا.

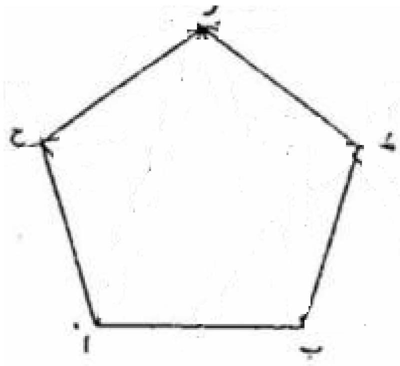
وْمْنْ بْعْدْ، ثْرْسْمُو بْالبكَارْ رْبْعَة تقْويسَات عْنْدْهُمْ نْفسْ الذرَاعْ **"أ ب"**، " أ " وْ" **ب** " وْ" ر " **هُمَا المَرَاكِيزْ**.

هَاذُوكْ التقْويسَاتْ **تيْتْلاقاوْ** فالنّقطَة " **ح** " وْ النّقطَة " **ط** " سْمِيْتْهَم :

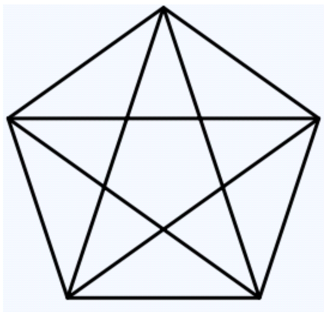


هَاذَا هُوَ الشّكْلْ لِي فكْتَابْ **أبُو الوَفَاء** الله يْرْحْمُو.

إوَ دَابَا إل رْسْمْتِي هَادْ الشّكْلْ **الخُمَاسِي** :



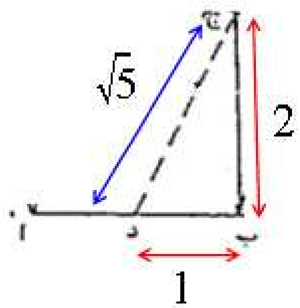
غَادِي هِيرْ **ثْلاقِي** النّقطْ وْ تلقَ **النّجْمَة** :



أجِي دَابَا نْحْققُو **فْالسَّاسْ** بَاشْ بْنِينَا النّجْمَة :

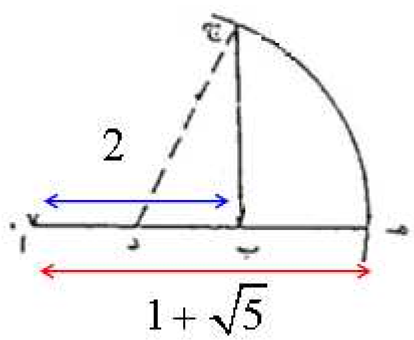
غَادِي يْبَانْ لِيكُمْ أنَّ الطّرفْ **"د ج"** هُوَ السَّاسْ، إوَ شْحَالْ يْكُونْ **الطُّولْ** تَاعُو؟

عْلى حْسَابْ البَايْنَة ثْفِيتَاغُورْسْ وْلَّ مُبْرْهَنَة فِيتَاغُورْسْ :



دَابَا آخِرْ حَاجَة مُهِمّة.

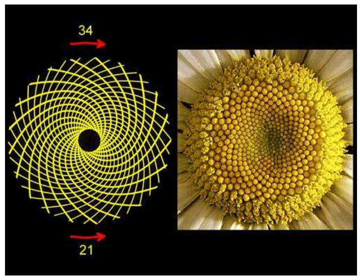
إلَ قْبْطّتِي الطّرفْ **"د هـ"** وْقسْمْتِيهْ عْلى الطّرفْ اللوّلْ لي هُوَ **"أ ب"**، غَادِي ثْطِيحُو فْوَاحْد **العَدَدْ عَجِيبْ** :

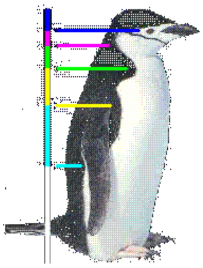


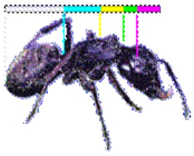
$$\frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,6180339....$$

تَيْسْمّيوْه الأورُوبِيين، **العَدَدْ الذّهْبِي** وْلّ **العَدَدْ السِّحْري**، لأنّهُ تَتْلقاوْهْ فْبْزّافْ تلبْلايْصْ فالدّنْيَا.

وْهَانْتُومَا غَادِي نُورّيكُمْ الأَمْثِلَة، وْغَادِي تْشُوفُو أنّ هَادْ العَدَدْ تَيْبْقَا **صَاكْر**، يْعْنِي **ثَابْتْ**.



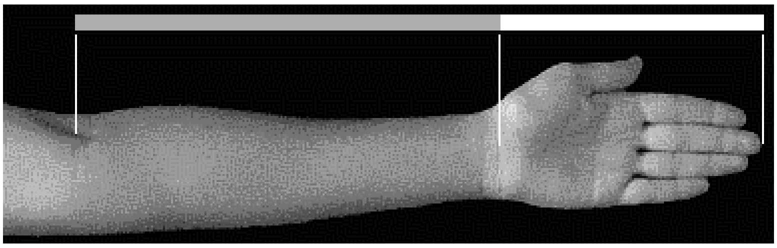






عباد الشمس $\frac{34}{21} = 1,61....$ **البْطْرِيقْ وْ النّمْلَة** **الأدن ADN**





الإِعْصَارْ وْلَّ العْجَاجَة **ذرَاعْ**

الحَصِيلْ :

غَادِي يْكُونْ بَانْ لِيكُمْ أَنَّهُ **بْمُشْكِلْ صْغِير** نْقْدْرُو نْفْهْمُو بِيهْ بْزّافْ ثَاللعِيبَاتْ.

وَانَا تْعْمّدْتْ هَادْ القَاضْيّة بَاشْ تْحسُّو أنّهُ كَاعْ الأشْيَاءْ **مْخْبْلَة**، وْبَاشْ نْحلوهَا خْصْنَا نْتْعْلْمُو **طريقة** لحْلاَنْ.

وْهَادْ **طريقة** لحْلاَنْ هِيَ **كِيفَاشْ** غَادِي نْتْرْجْمُو شِي مُشْكِلْ وْنْرْجْعُوهْ حْسَابْ، بْالفُصْحَى رِيَاضِيَاتْ.

يْعْنِي أنّهُ لّي خْصْنَا نْتْعْلْمُو هُوَ أنَّه أيِّ **شْكْلْ** نْقْدْرُو نْكُولوه **بْالحْسَابْ**.

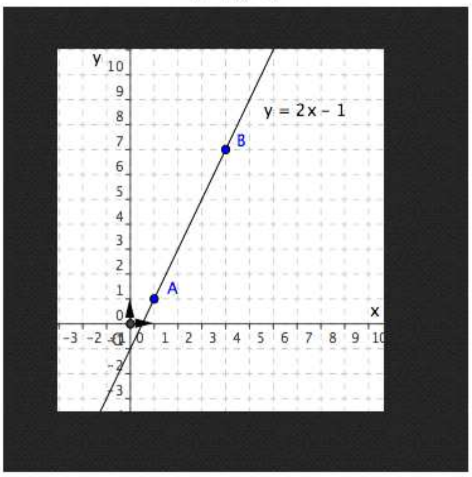
لأنّهُ أيِّ **شْكْلْ** فَالهْنْدَسَة وْلّ فَالطّبِيعَة عْنْدُو **كْرِينُو فَالحْسَابْ**، وْهَادَاك **لكْرِينْ** هُوَ لِي تَنْقْلبُو عْلِيهْ دِيمًا.

وْالنّاسْ لِي بْغَاوْ يْتْعْلْمُو العُلومْ، غَادِي يْطِيحُو فْمُشْكِل وَاحْدْ لِي هُوَ كِيفَاشْ يْلْقَاوْ **الكْرِينْ** بَاشْ يْضْرْبُو لحْسَابْ.

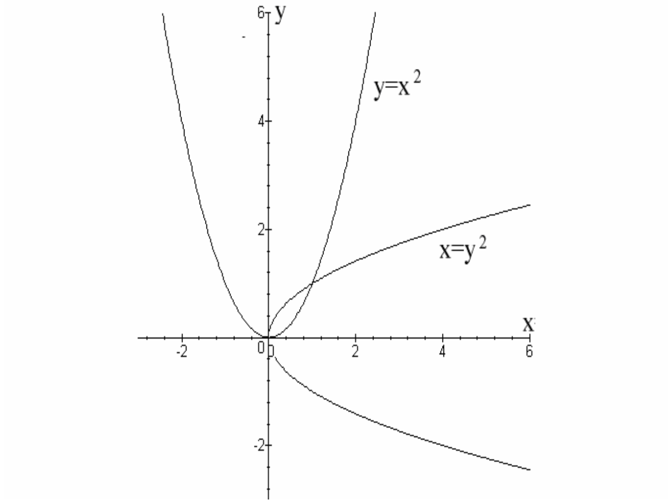
نْشُوفُو شْوِيَة **ثَالأمْثِلة** :

هَادْ العَلاَقة كْرِينَةْ لْهَادْ الشّكْلْ لّي هُوَ خَطْ بْالفُصْحَى مُسْتَقِيمْ

y = 2x - 1



كُلّ شْكَلْ عْنْدُو كْرِينُو فَالحْسَابْ، هَادْ الشْكّل تَنْسْمِّيوْهْ پَّارَابُولْ بْالفُصْحَى شَلْجَمْ



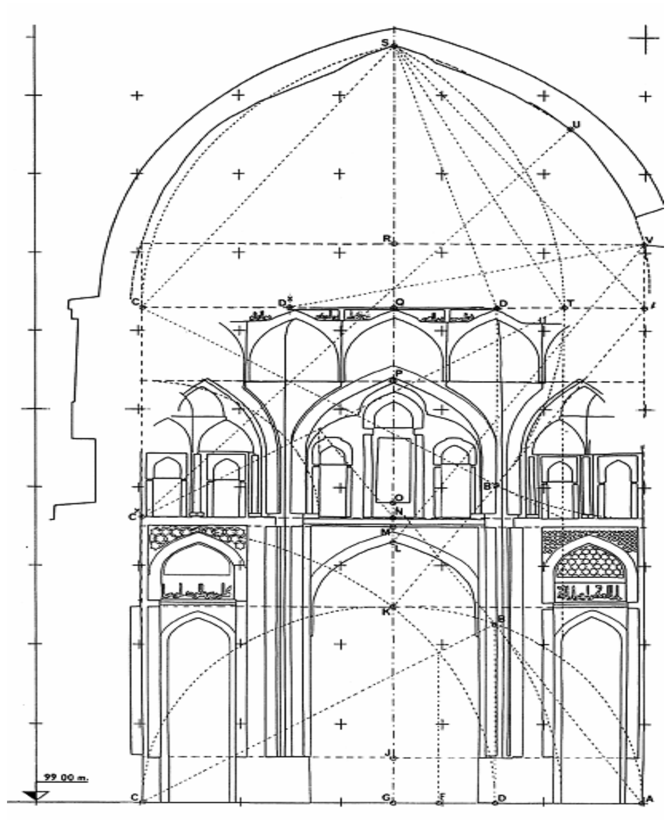
فاللوّلْ كَانُو النَّاسْ تَيْحْلو المَشَاكِلْ هِيرْ **بْالهَنْدَسَة**.

وْحيثْ تَيْضْرْبُو **لحْسَابْ** وْتَيْطِيحُو **فَمُعَادَلاتْ** وْلّ عَلاقَاتْ، مَا تَيْعْرْفُوشْ يْحْلوهُومْ.

بْحَالْ لمُشْكل دْيَالْ، إلَ نْقَصْتِي مْنْ شِي فْلوسْ جُوجْ دْرَاهْمْ وْبْقَا لِيكْ خْمْسَة ثْدْرَاهْم، شْحَالْ كَانْ عْنْدْكْ ثْلفْلوسْ ؟

بْدَاوْ تَيْقلبُو عْلى **لكْرِينْ** ثالمُعَادَلة وْلّ العَلاقَة بَاشْ يْحْلوهَا **بْالهَنْدَسَة** لّي تَيْتْقْنُوهَا .

وْمْنْ النّاسْ لّي بْرْعُو فَالتقْلابْ عْلى **لكْرِينْ ثَالمُعَادَلة**، عْنْدْنَا **عُمَرْ الخْيّامْ** وْ **مُحْمّدْ بْنْ عِيسَى المهاني** الله يْرْحْمْهُومْ.

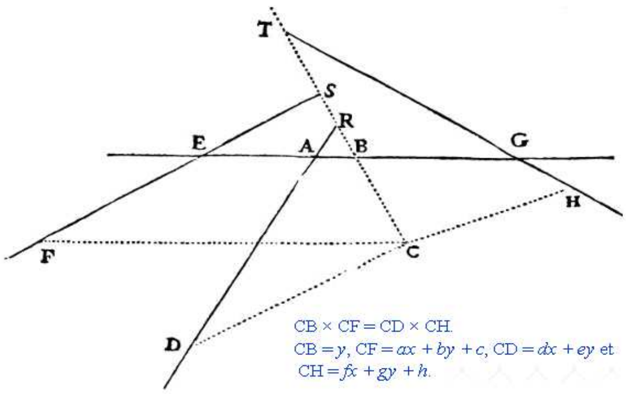


هَاد الشْكّل مْصَاوْبْ مْنْ **المُعَادَلاتْ المُكْعَّبَة** وْلَّ **مْنْ الدَّرَجَة الثالثة** $x^3 - 20x^2 + 200x - 2000 = 0$
عْلى حْسَابْ **عُمَرْ الخَيّامْ** الله يْرْحْمُو.

وْمْنْ بْعْدْ مْنّي ثْعْلمُو النَّاسْ يْحْلو لمُعَادَلاتْ هِيرْ **بْالجَبْرْ**، بْدَاوْ تَيْقْلبُو عْلى **لكْرينْ** ثْالشكل بَاشْ يْحْلوه **بْالحْسَابْ** !!

وْمْنْ النّاسْ لّي بْرْعُو فْالتقْلابْ عْلى **لكْرينْ ثْالشْكْلْ**، عْنْدْنَا **دِيكَارْتْ** وْ **فْييثْ**.

أشْهَرْ مِثالْ هُوَ **مْسْألة يَابُيوسْ** , **le problème de Pappus** :



Soient A B, A D, E F, G H, &c. plufieurs lignes données par pofition, & qu'il faille trouuer vn point, comme C, duquel ayant tiré d'autres lignes droites fur les données, comme C B, C D, C F, & C H, en forte que les angles C B A, C D A, C F E, C H G, &c. foient donnés, & que ce qui eft produit par la multiplication d'vne partie de ces lignes, foit efgal a ce qui eft produit par la multiplication des autres, oubien qu'ils ayent quelque autre proportion donnée, car cela ne rend point la queftion plus difficile.

هَادْ المُشْكِلْ **ثْالهَنْدَسَة** حْلُّو **دِيكَارْتْ** بْالمُعَادَلاتْ **المُخْرُوطِيَة**

$$y\times(ax+by+c)=(dx+ey)\times(fx+gy+h)$$

ويل ثْقْنْثُو هَادْ جُوجْ ثْويشِيَّاتْ، إوَ مْرْحْبَا بِيكُمْ **فْالعُلومْ الحَدِيثَة** !!

لمُهِمْ رَانِي حَاوْلتْ مَا أمْكَنْ نُوصّلْ لِيكُمْ **الرّوحْ** تلخْدْمَة دْيَالْ النَّاسْ لّي تَيْهْتْمُّو بْالعُلومْ.

وْمَا ثْنْسَاوْشْ أنَّهُ لمُهِمْ فْهَادْشِّي هُوَ أنَّ الإنْسَانْ يْكُونْ **دَيْمًا فَايْقْ** بْدَاكْشِّي لّي ضَايْرْ بِيهْ.

مَثلا إلَ دخلو السّيَّاح لمدرَسة بن يُوسف، كيتعجبو فالجّليج والزوَاق وَ تَينسَاو أهَم حَاجَة لي هِيَ **شكل أبو الوفاء**.

وْحتَّى لكِّيدْ تَيْهضر وِيعَاود **ثاريخ** مدرَسة بن يُوسف كُلّو، وْتَيْنْسَى **السَّاسْ** تَاع الزّخرَفَة تجّليجْ.

لمُهم خَاصْ الإنْسَانْ يْحضِي مْزْيَان دَاكشِّي لّي ضَايْرْ بِيه، **ويْحْقّقْ و يخْمّمْ** فِيهْ مْزْيَانْ !!

وْفْهَادْ التَّوَاخِيرْ، **دَانْ شِيشْتْمَانْ** رْبْحْ جَائِزَة نُوبْلْ **فْالشِّيمِي** حِيثْ لقَا فْالطَّبيعَة بْحَالْ الزّوَّاقَاتْ تقْصرْ الحَمْرَاءْ.

وْݣَالتْ لجْنَة التّحْكِيمْ **ثْجَائزَة نُوبْلْ** :

لقِينَا أنَّ بْعْضْ الحَاجَاتْ لّي كَدْ التَّقَدَّة ثْالذرَّات **مَا تَيْثْعَاوْدُوشْ** سْمّينَاهُمْ **بْحَالْ الجَّاجْ**.

هَادْ الحَاجَاتْ لّي **بْحَالْ الجَّاجْ** تنْلقَاوْهُومْ فْالزّوَّاقَاتْ **تقْصْرْ الحَمْرَاءْ** فْغْرْنَاطَة وْلَّ **مْسْجد درب إمام** فأصفَهَان.

وْلقات وَاحْدْ الشّرْكَة سْويدِيَة أنَّنَا نْقْدْرُو نْصَاوْبُو بْبْحَالْ الجَّاجْ **مَّاعْنْ** مْجْهْدِينْ بْحَالْ **المْقَالِي** وْلَّ طْرُوفَة **ثْلمُوتُورْ ثْالمَازُوطْ**.

The Nobel Prize in Chemistry 2011

A remarkable **mosaic** of atoms

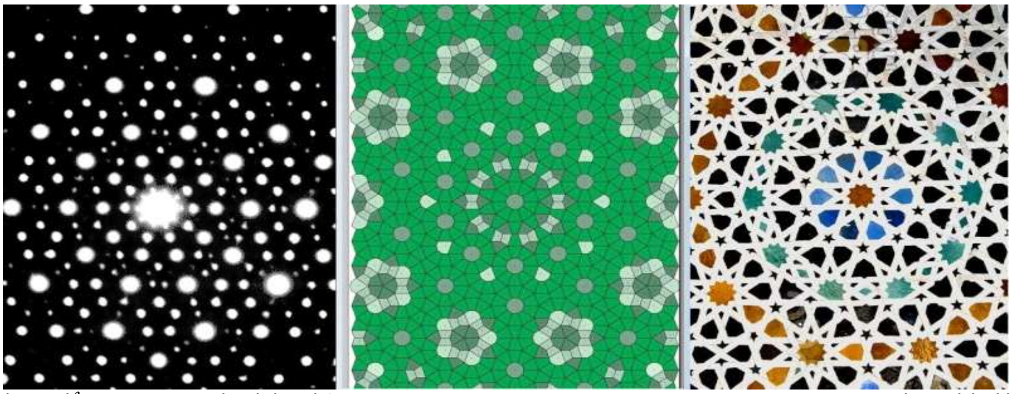
In **quasicrystals**, we find **the fascinating mosaics** of the Arabic world reproduced at the level of atoms: regular patterns that **never repeat themselves**. However, the configuration found in quasicrystals was considered **impossible**, and Dan Shechtman had to fight a fierce battle against established science. The Nobel Prize in Chemistry 2011 has fundamentally altered how chemists conceive of solid matter.

Aperiodic mosaics, such as those found in the medieval **Islamic mosaics of the Alhambra Palace in Spain** and **the Darb-i Imam Shrine in Iran**, have helped scientists understand what quasicrystals look like at the atomic level. In those mosaics, as in quasicrystals, the patterns are regular – they follow **mathematical rules** – but they never repeat themselves.

Naturally occurring quasicrystals have since been discovered in mineral samples from a Russian river. A Swedish company has also found them acting as a **reinforcement** in a certain form of **steel**.

Scientists, who have since also reproduced quasicrystals in the laboratory, are currently experimenting with using them in products including **frying pans** and **diesel engines**.

Andrew Goodwin, of the Department of Chemistry at Oxford university, who praised the discovery as "**fantastic**", said: "Shechtman's quasi-crystals are now widely used to improve the mechanical properties of engineering materials and are the basis of an entirely new branch of structural science. If there is one particular lesson we are taking from his research it is **not to underestimate the imagination of nature herself**."



التّعْوَاجْ ثْالشّعَى بْالفُصْحَى **آنْعِطَافْ الضَّوْءْ**
حِيثْ تَيْضرْبْ **قْبْحَالْ الجَّاجْ**

لزّوَّاقَة **ثْقْصرْ الحَمْرَاء**
فْغْرْنَاطَة

غَادِي نْكمّلْ هَادْ الهْضْرَة بْوَاحْدْ المَثلْ عَرَبِي حَكِيمْ تَيْعْجْبْنِي بْزَّافْ، تَيْڭولْ :

ذلك الذي يعرف , ولا يعرف انه يعرف , نائم.... **ايقظوه**
وذلك الذي لا يعرف , ويعرف انه لا يعرف , طفل.... **علموه**
وذلك الذي لا يعرف , ولا يعرف انه لا يعرف , احمق.... **تفادوه**
وذلك الذي يعرف , ويعرف انه يعرف , رجل حكيم..... **اتبعوه**

و قال الله تعالى : **" وَمَا أُوتِيتُمْ مِنْ الْعِلْم إلاَّ قَلِيلاً "** صَدَقَ الله العَظِيم.

وأسأل الله أن ينفع به الطالبين و يفيد الراغبين و يجعله مخلصا لوجهه الكريم

والحمد لله رب العالمين

المعلومات

لكْتُوبَة وْ لمَقالات :

كِتاب فِيمَا يَحْتَاجُ إِلَيْهِ الصَّانعْ مِنْ أعْمَالْ الهَنْدَسَة ، أبي الوفاء محمد بن محمد البوزناجي.

Grid Method Classification of Islamic Geometric Patterns, Ahmad M. Aljamali and Ebad Banissi
Visualisation and Graphics Research Unit Department of Computing, Information Systems & Mathematics
South Bank University.

Ornamental brickwork theoretical and applied symmetrology and classification of patterns
E. MAKOVICKY, University of Copenhagen, Institute of Mineralogy.

Mathematics and Arts: Connections between Theory and Practice in the Medieval Islamic World
Alpay¨Ozdural, Faculty of Architecture, Eastern Mediterranean University.

Pythagoras, his theorem and some gadgets
James Clifton Eaves.

Mosaîques, cristaux et quasi-cristaux
Jean-René Chazottes.

Art inspired by some classical geometry problems and by modularity
SARHANGI Reza.

Play with Infinite
Jean-Marc Castera, Artist mathematician.

TheWhirlingKites of Isfahan : Geometric Variations on a Theme
PETERR. CROMWELL AND ELISABETTABELTRAM.

لأنترِنيتْ :

http://www.cut-the-knot.org/pythagoras/index.shtml

http://fr.wikipedia.org/wiki/Pavage_de_Penrose

http://debart.pagesperso-orange.fr/college/carre_college.html

http://www.cut-the-knot.org/manifesto/ArtisansAndMathematicians.shtml

http://www.antiochgate.com/index.htm

http://www.qucub.com/home_en

http://www.planete-revelations.com/t9883-les-quasi-cristaux-geometrie-hyper-dimensionnelle

http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/jeux_mat/textes/pavage_17_types.htm

http://dar.bibalex.org/webpages/mainpage.jsf?BibID=273407

http://www.inclassablesmathematiques.fr/tag/abu%27l%20wafa

http://www.rtbot.net/zellige

http://www.celtech.ma/zellijbeldi/Arabe/chabakat02.html

http://younesdesign.com/category/publications/

http://www.zellige.ma/Fontaines-en-zellige-marocain-4.html

http://islamic-arts.org/2012/tiles-of-infinity/

http://www.qinomics.com/2011/10/ridiculed-scientist-is-vindicated-with-nobel-prize/

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2011/press.html

http://images.math.cnrs.fr/Prix-Nobel-de-chimie-quasi.html

http://i369.photobucket.com/albums/oo131/a_arabbeigi/Emamzadeha/DarbeEmam/25.jpg

http://www.ft.com/cms/s/0/ed418b02-ef53-11e0-8c49-00144feab49a.html#axzz26TMvdc34

http://www.planete-revelations.com/t9883-les-quasi-cristaux-geometrie-hyper-dimensionnelle

http://www.fondamentaldesign.com/wp-content/uploads/175.jpg